

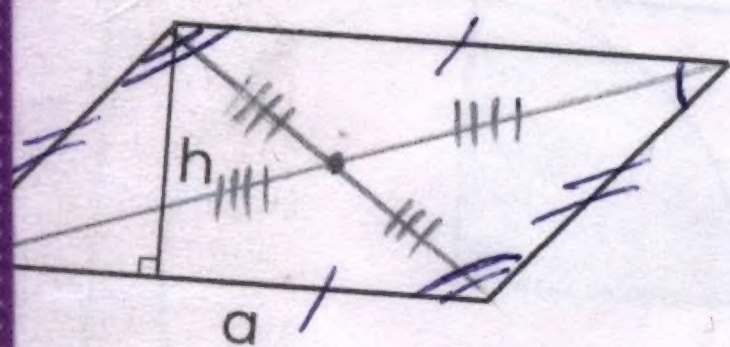
Рабочая тетрадь к уроку Площади фигур. Основные сведения

Параллелограмм

- это четырёхугольник, у которого противоположные стороны попарно параллельны

Свойства:

- 1) противоположные стороны
- 2) противоположные углы равны
- 3) диагонали точкой пересечения делятся пополам



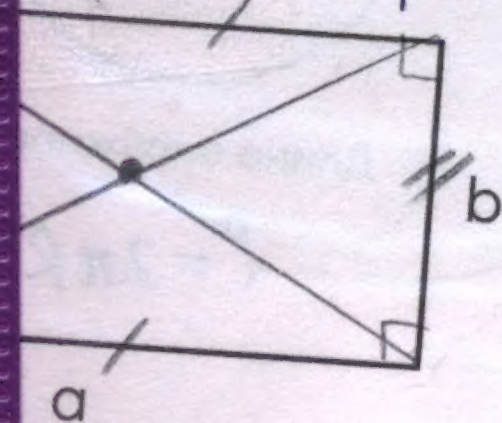
$$S = a \cdot h_a$$

Прямоугольник

- это параллелограмм, у которого все углы прямые

Свойства:

- 1) все свойства параллелограмма
- 2) диагонали равны



$$S = a \cdot b$$

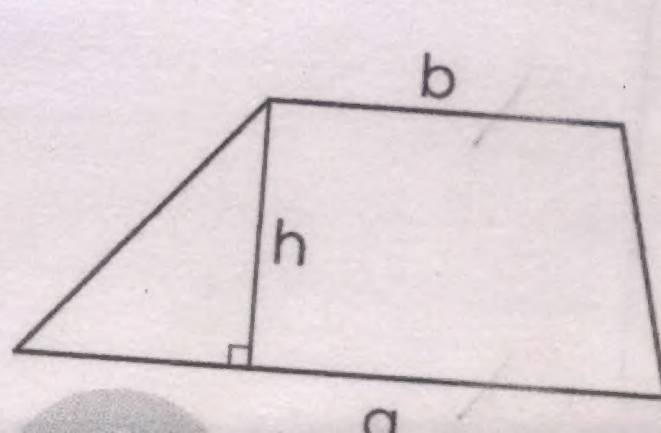
Трапеция

- это четырёхугольник, у которого 2 стороны параллельны, а 2 другие - нет

а равнобедренной трапеции:

диагонали и углы при основании

и её можно отрисовать



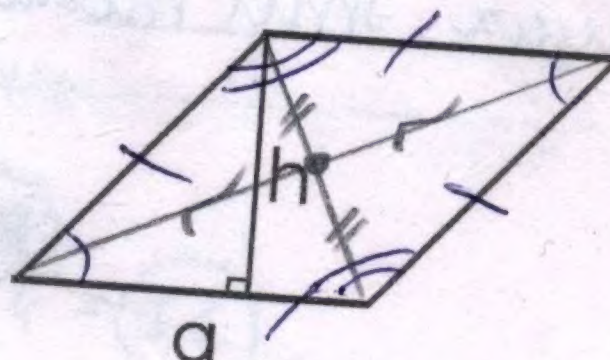
$$S = \frac{a+b}{2} \cdot h$$

Ромб

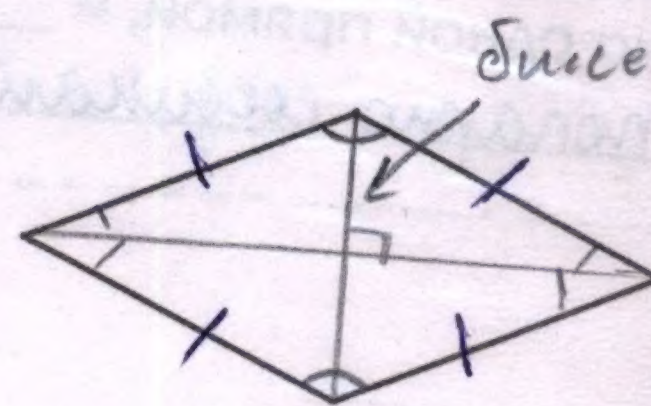
- это ПАРALLEЛОГРАММ, у которого все стороны равны

Свойства:

- 1) все свойства параллелограмма
- 2) диагонали перпендикулярны и являются биссектрисами углов ромба



$$S = a \cdot h$$



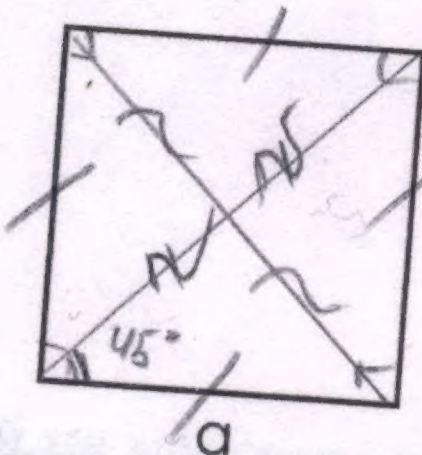
Квадрат

- это прямоугольник, у которого все стороны равны

- это ромб, у которого все углы прямые

Свойства:

- 1) все свойства прямоугольника
- 2) диагонали перпендикулярны и делят углы квадрата пополам (свойства ромба)



$$S = a^2$$

Рабочая тетрадь к уроку

Площади фигур. Основные сведения

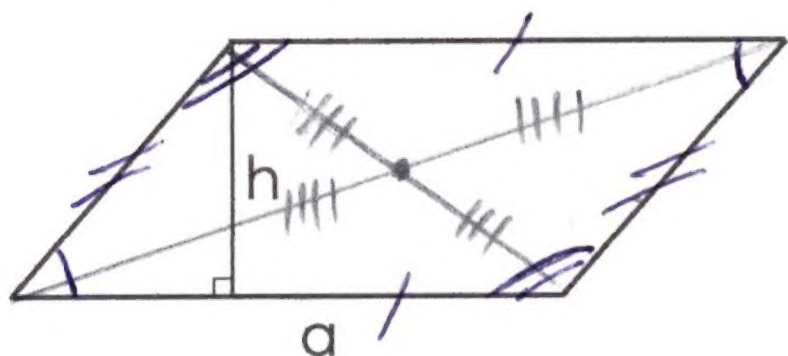


Параллелограмм

- это четырёхугольник, у которого противоположные стороны попарно параллельны

Свойства:

- 1) противоположные стороны и противоположные углы равны
- 2) диагонали точкой пересечения делятся пополам



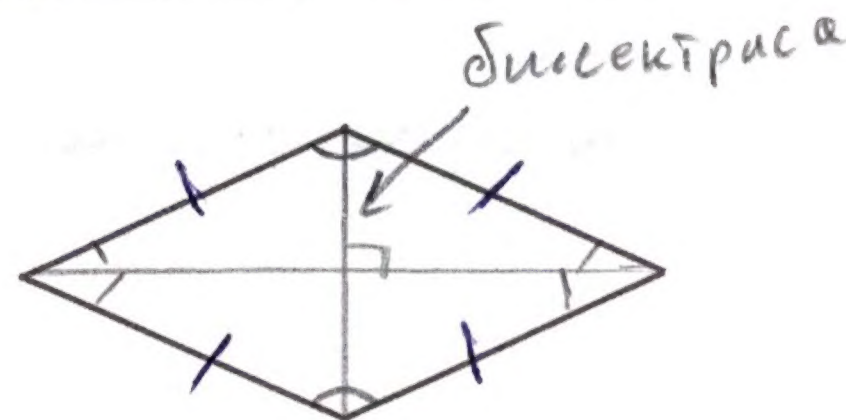
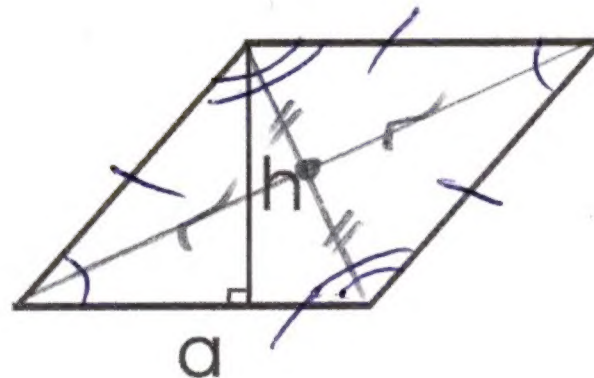
$$S = a \cdot h_a$$

Ромб

- это ПАРАЛЛЕЛОГРАММ, у которого все стороны равны

Свойства:

- 1) все свойства параллелограмма
- 2) диагонали перпендикулярны и являются биссектрисами углов ромба



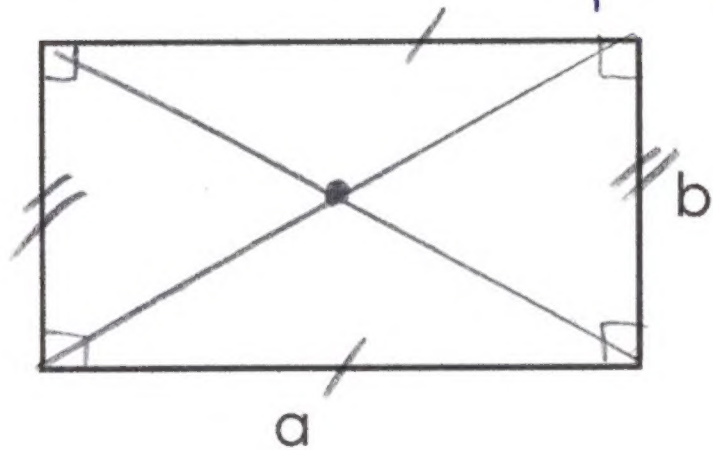
$$S = a \cdot h$$

Прямоугольник

- это параллелограмм, у которого все углы прямые

Свойства:

- 1) все свойства параллелограмма
- 2) диагонали равны



$$S = a \cdot b$$

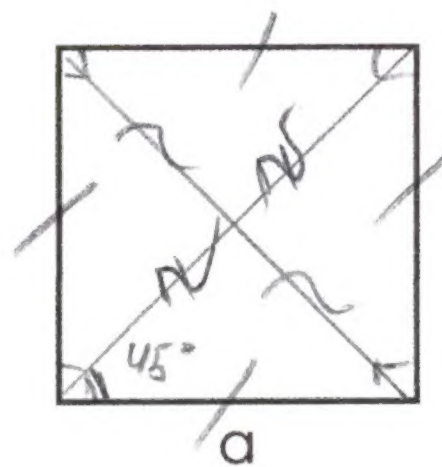
Квадрат

- это прямоугольник, у которого все стороны равны

- это ромб, у которого все углы прямые

Свойства:

- 1) все свойства прямоугольника
- 2) диагонали перпендикулярны и делят углы квадрата пополам (свойства ромба)



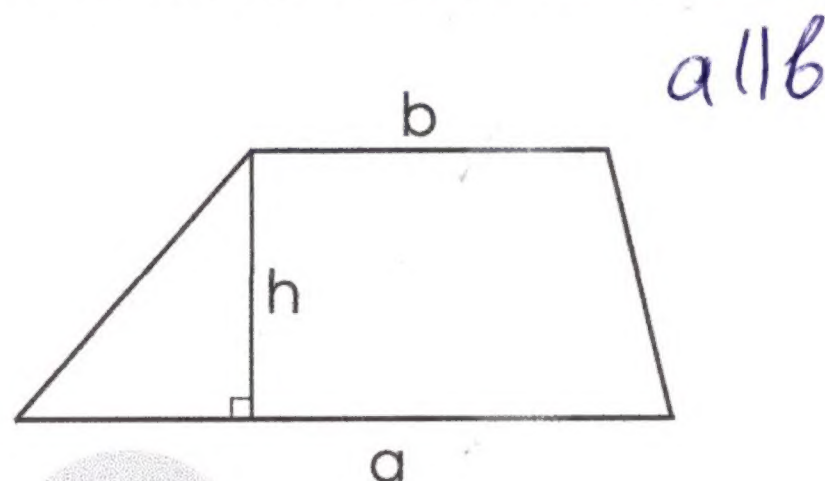
$$S = a^2$$

Трапеция

- это четырёхугольник, у которого 2 стороны параллельны, а 2 другие - нет

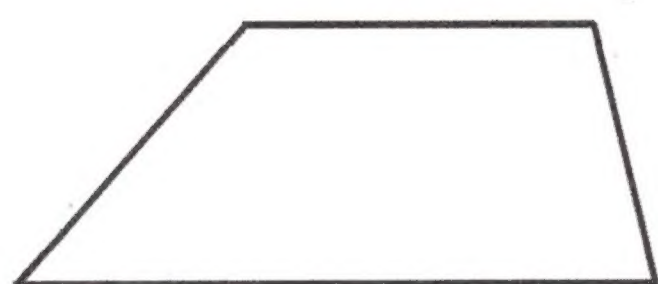
Свойства равнобедренной трапеции:

- 1) диагонали и углы при основании равны
- 2) около неё можно описать окружность

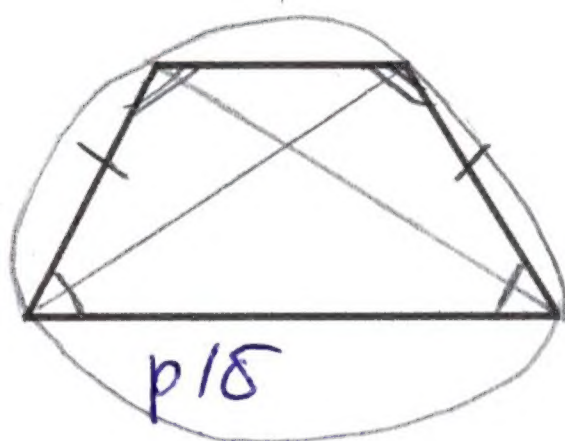


$$S = \frac{a+b}{2} \cdot h$$

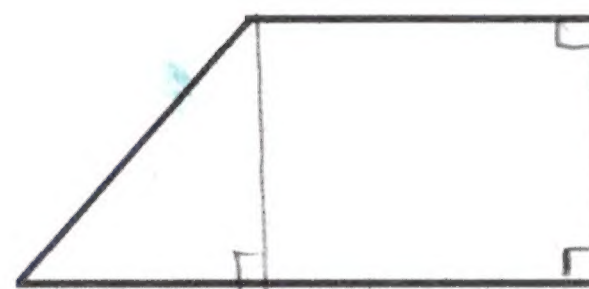
Виды



произвольная



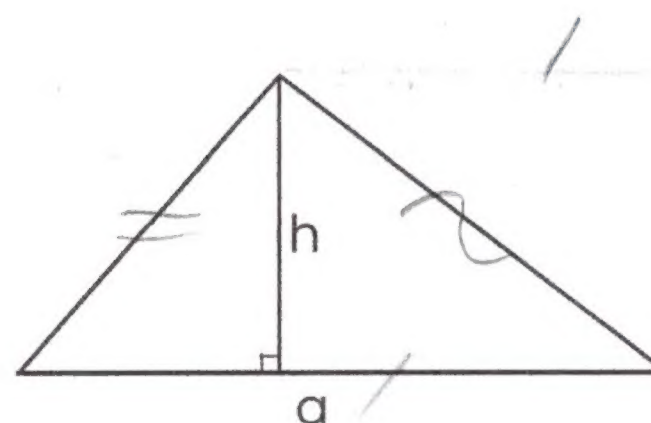
р/б



прямоуг.

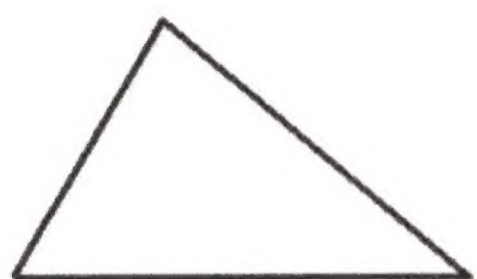
Треугольник

- это геометрическая фигура, которая состоит из 3 точек, не лежащих на одной прямой, и 3 отрезков, попарно соединяющих эти точки.

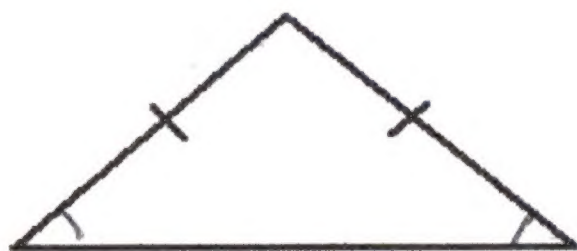


$$S = \frac{1}{2} \cdot a \cdot h$$

Виды



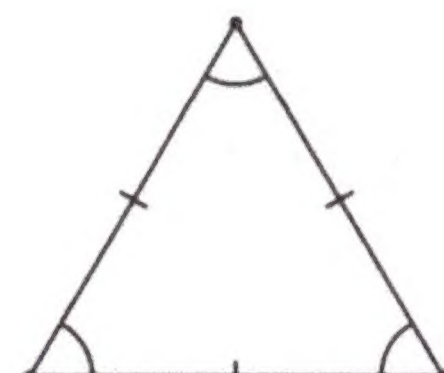
произвольный



р/б



прямоуг.



правильный
(р/с)

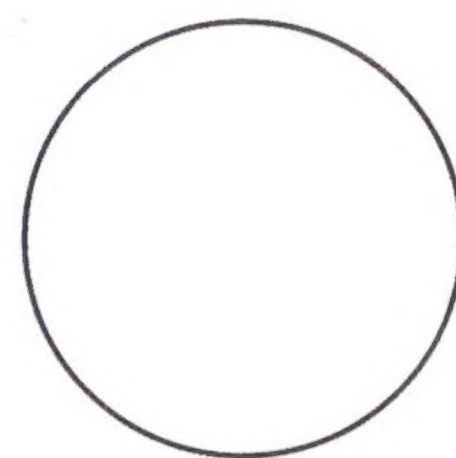
Круг и окружность

Круг - это часть плоскости, ограниченная окружностью, а также сама окружность.



Площадь круга

$$S = \pi R^2$$

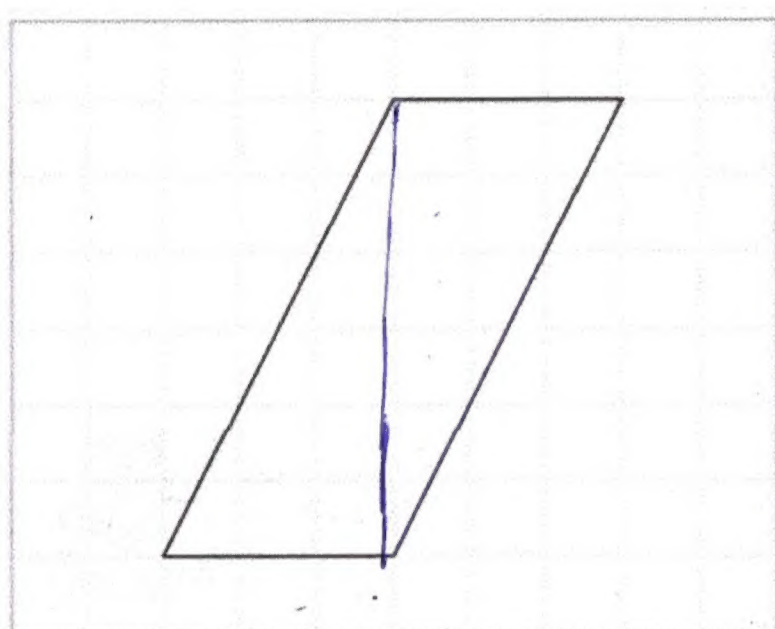


Длина окружности

$$l = 2\pi R$$

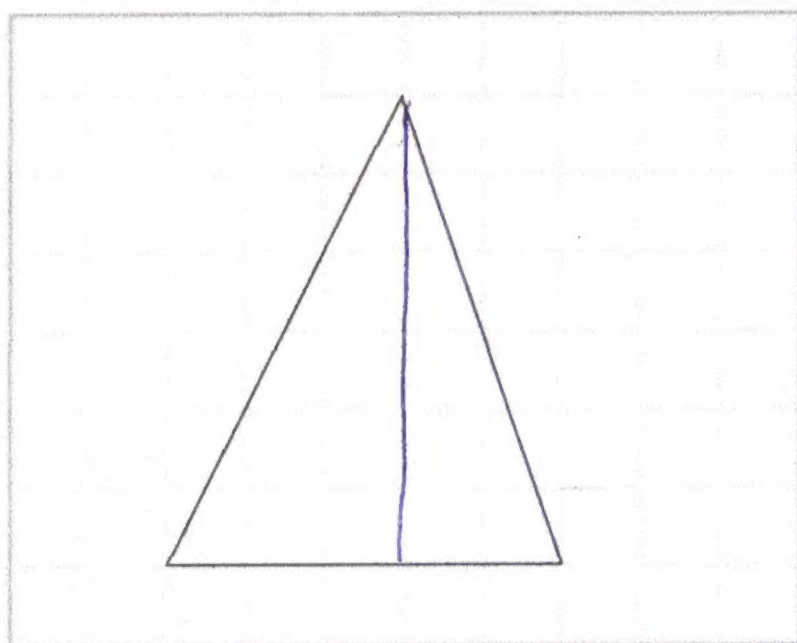
Практика #задание 5 и 15, ЕГЭ

- 1 Чему равна площадь параллелограмма, изображенного на рисунке? Размер клеток 1 см × 1 см. Запишите ответ в квадратных сантиметрах.



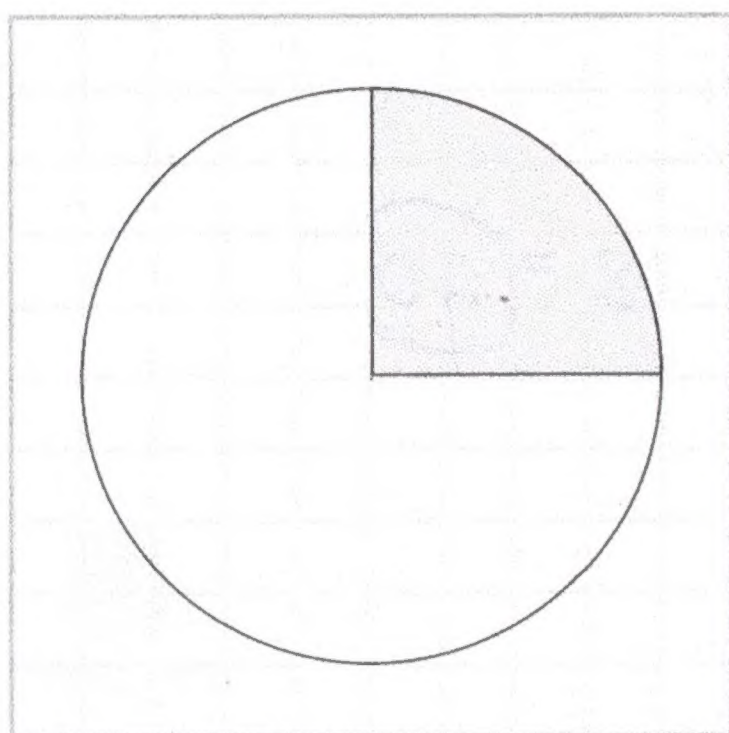
$$S = 3 \cdot 6 = 18$$

- 2 Чему равна площадь треугольника, изображенного на рисунке? Размер клеток $1\text{ см} \times 1\text{ см}$. Запишите ответ в квадратных сантиметрах.



$$S = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 6 = 15$$

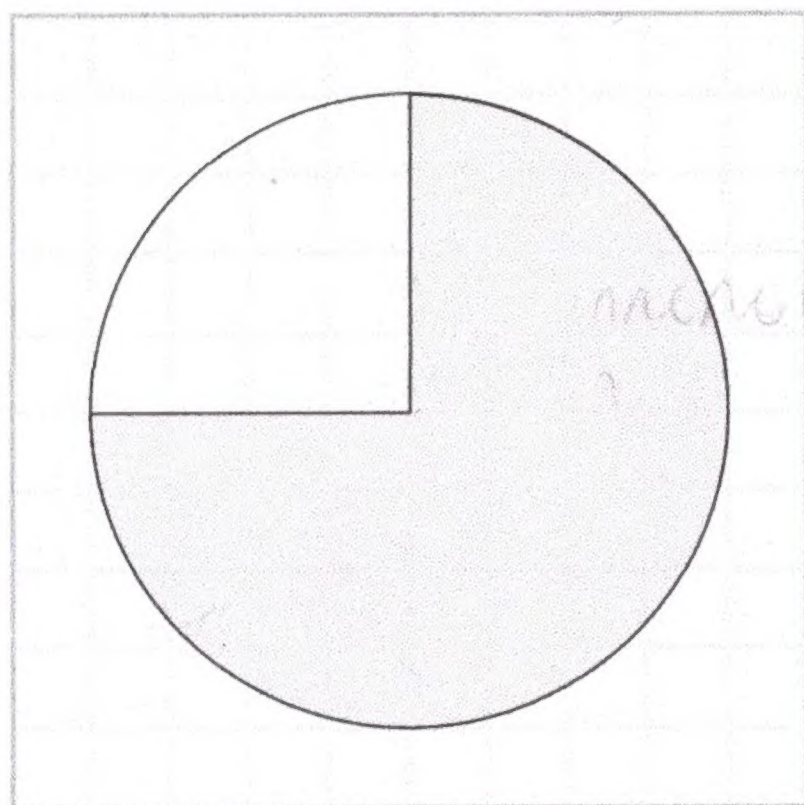
- 3 Найдите площадь части круга, изображённой на рисунке, если площадь круга равна 44.



$$S_{\text{всего кр}} = 44$$

$$S_{\text{часть}} = \frac{44}{4} = 11$$

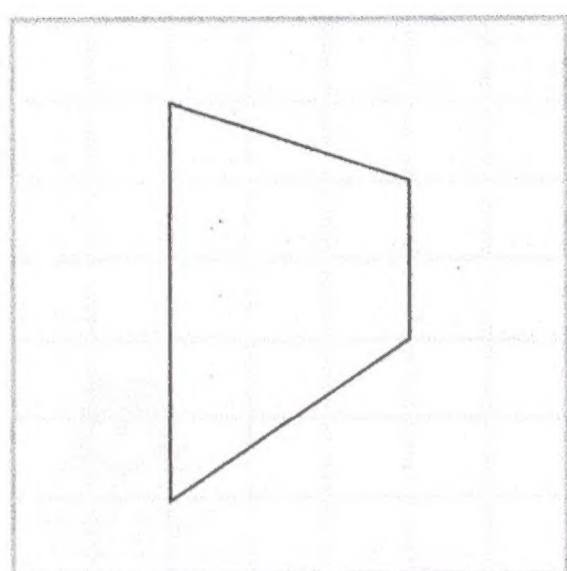
- 4 Найдите площадь круга, изображённого на рисунке, если площадь заштрихованной части равна 18.



$$S = 18 + 6 = 24$$

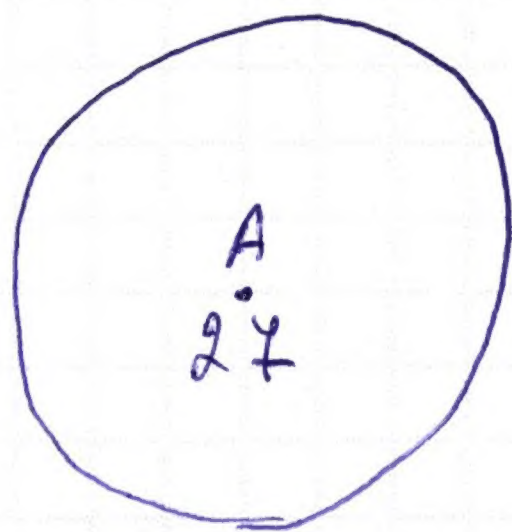
$$S_{\text{к}} = \frac{18}{3} = 6$$

- 5 Вычислите площадь трапеции, изображённой на клетках, если размер клетки 1×1 .



$$S = \frac{2+5}{2} \cdot 3 = \frac{21}{2} = 10 \frac{1}{2} = 10,5$$

- 6 Вокруг города А, ровно по его границе, проходит круговая автомагистраль, имеющая форму окружности. Найдите длину этой автомагистрали, если известно, что площадь города А равна 27 км^2 . Округлите ответ до десятков.



$l = ?$

$$l = 2\pi R$$

$$S_{\text{г}} = 27 \text{ км}^2 \quad S = \pi R^2 = 27$$

$$R^2 = \frac{27}{\pi}$$

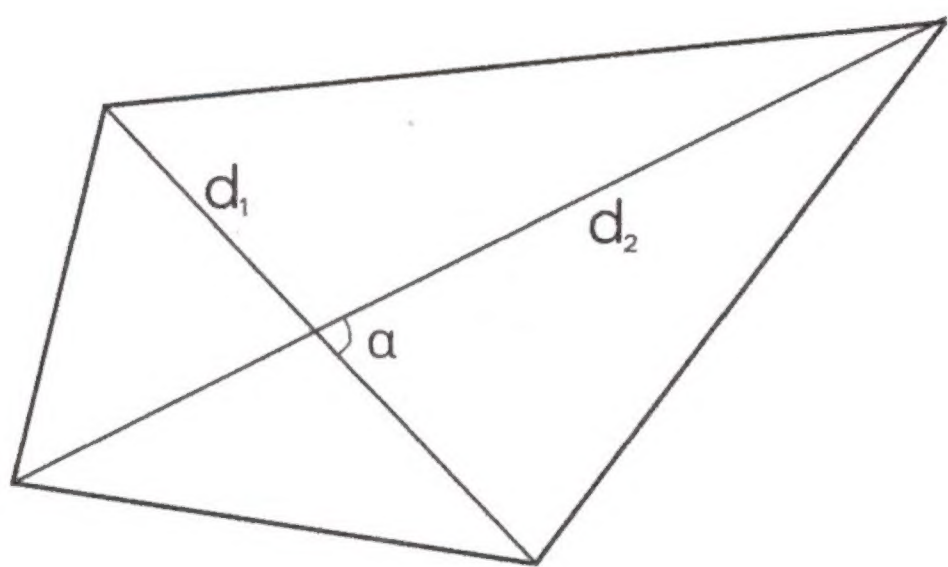
$$R = \sqrt{\frac{27}{\pi}}$$

$$l = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{27}{\pi}}$$

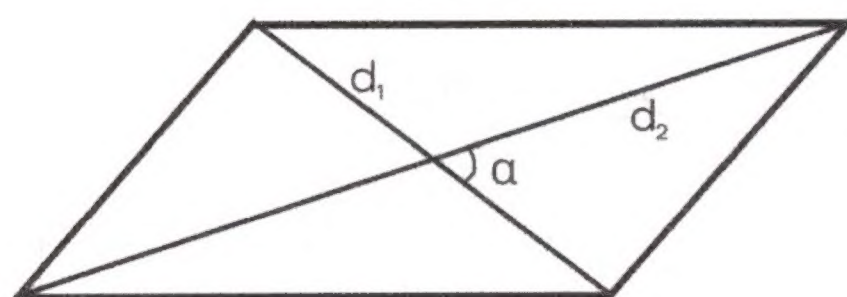
Пусть $\pi = 3$:

$$l = 2 \cdot 3 \cdot \sqrt{9} = 6 \cdot 3 = 18 = \boxed{20}$$

Площадь любого четырёхугольника

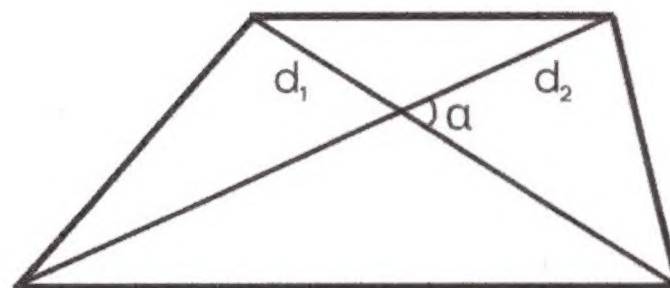


$$S = \frac{1}{2} \cdot d_1 \cdot d_2 \cdot \sin \alpha$$

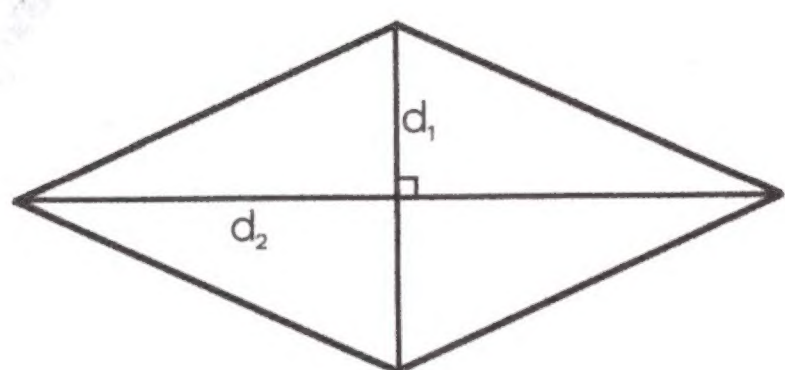


параллелограмм

$$S = \frac{1}{2} \cdot d_1 \cdot d_2 \cdot \sin \alpha$$

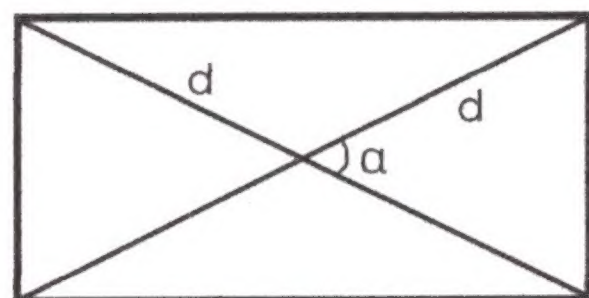


трапеция



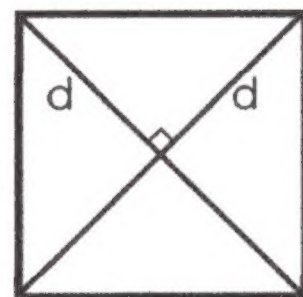
ромб

$$S = \frac{1}{2} \cdot d_1 \cdot d_2, \text{ т.к. } \sin 90^\circ = 1$$



прямоугольник

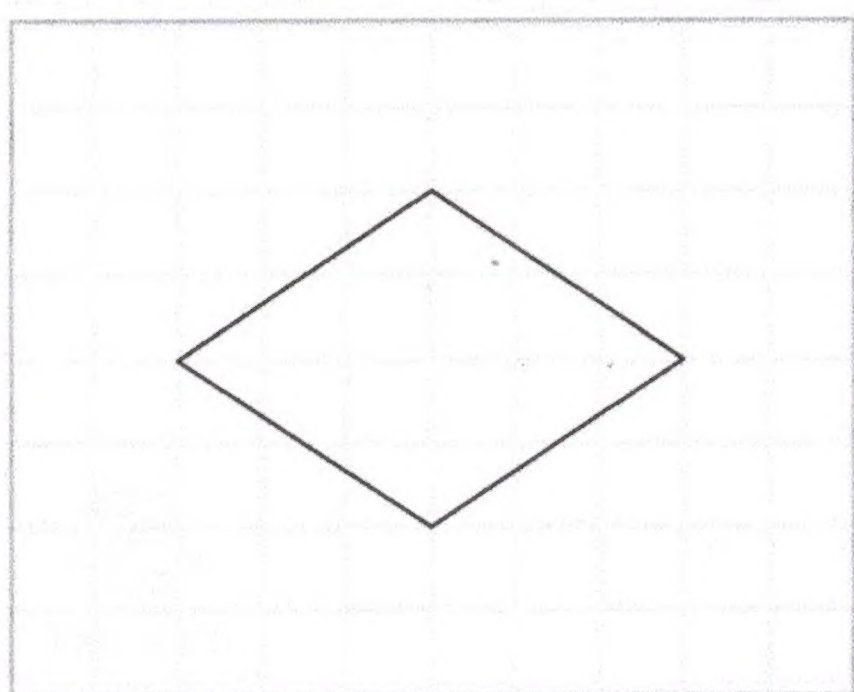
$$S = \frac{1}{2} \cdot d^2 \cdot \sin \alpha$$



квадрат

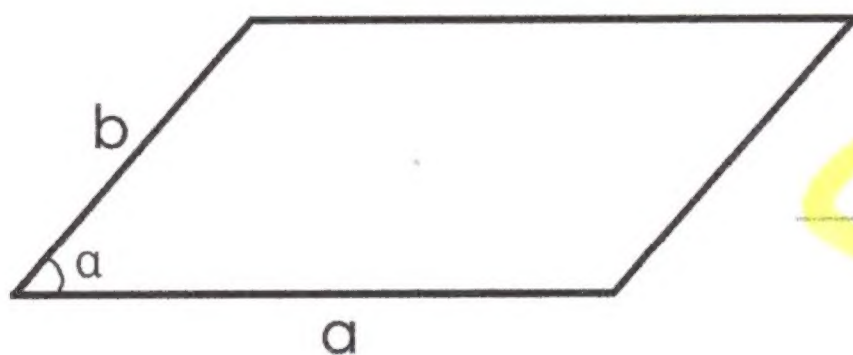
$$S = \frac{1}{2} d^2, \text{ т.к. } \sin 90^\circ = 1$$

- 7 Найдите площадь дачного участка формы ромба (в квадратных метрах), изображённого на клетках, если сторона одной клетки равна 10 м.



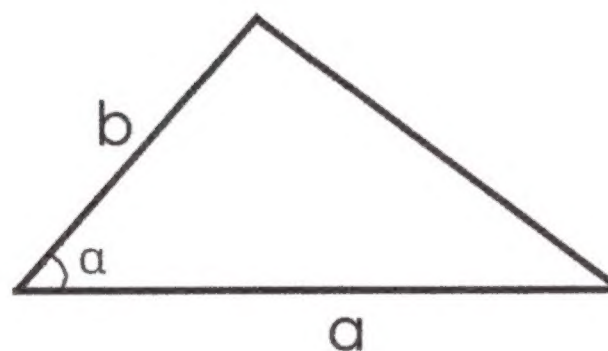
$$S = \frac{1}{2} \cdot 40 \cdot 60 = 1200$$

Площадь параллелограмма



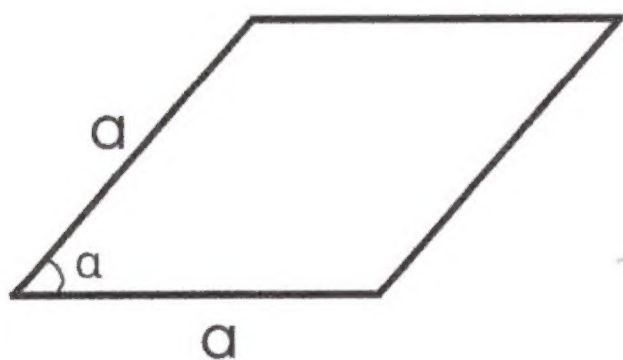
параллелограмм

$$S = ab \sin \alpha$$



треугольник

$$S = \frac{1}{2} ab \sin \alpha$$

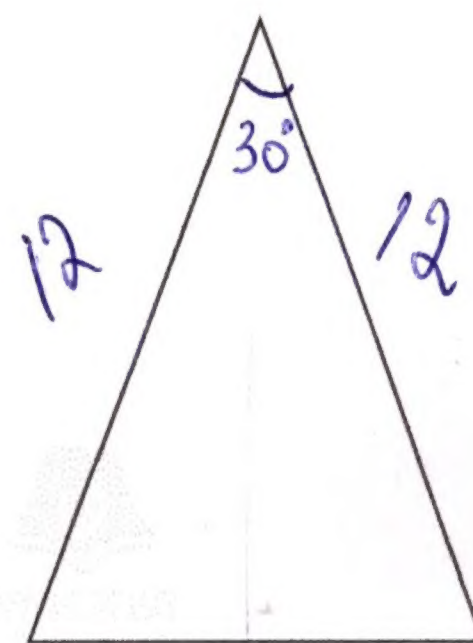


ромб

$$S = a^2 \sin \alpha$$

- 8 В равнобедренном треугольнике боковые стороны равны 12, а угол между ними 30° . Найдите его площадь.

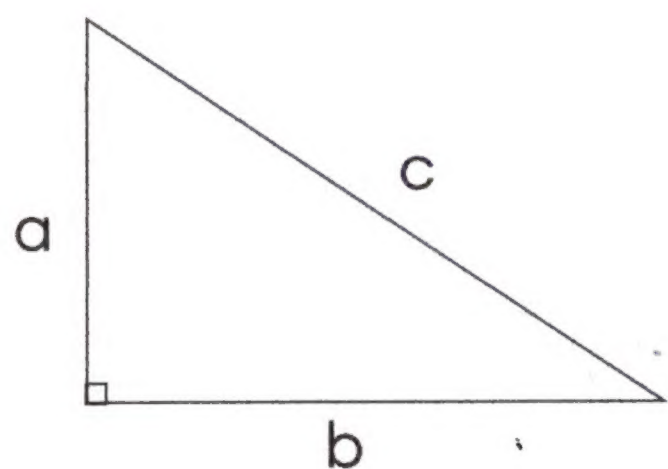
$$S = \frac{1}{2} \cdot 12 \cdot 12 \cdot \sin 30^\circ = 36$$



Сумма углов треугольника 180° .
 Сумма углов четырёхугольника 360° .
 Периметр - сумма длин всех
сторон.

Теорема Пифагора

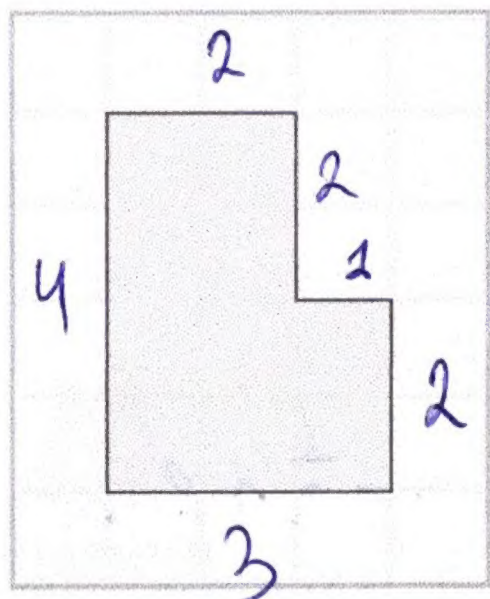
В прямоугольном треугольнике сумма квадратов катетов
равна квадрату гипотенузы.



$$a^2 + b^2 = c^2$$

- 9 На рисунке изображён план некоторой местности. Сторона клетки 1 м.

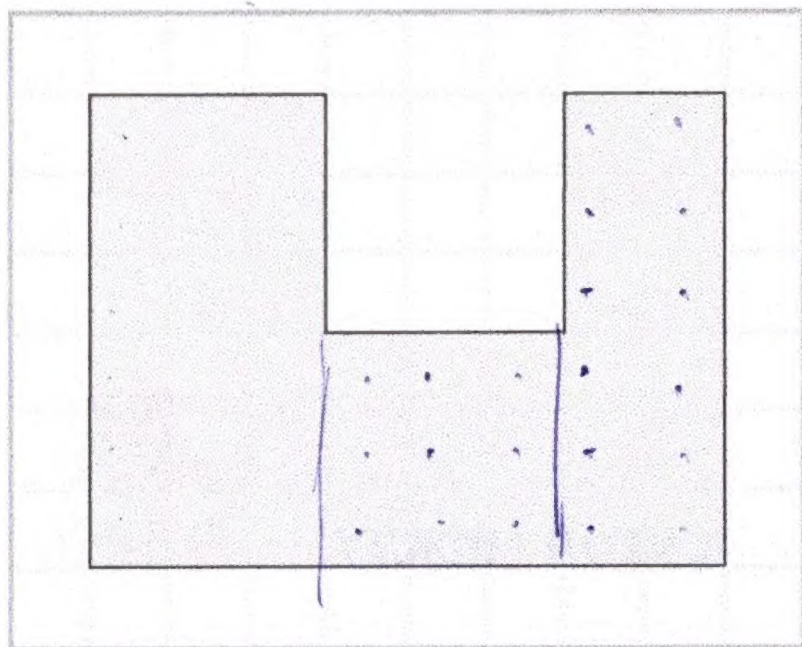
Вычислите, чему равен периметр закрашенной участка в метрах.



$$2 + 4 + 3 + 2 + 2 + 2 = 14$$

- 10 На рисунке изображён план некоторой местности. Сторона клетки 1 м.

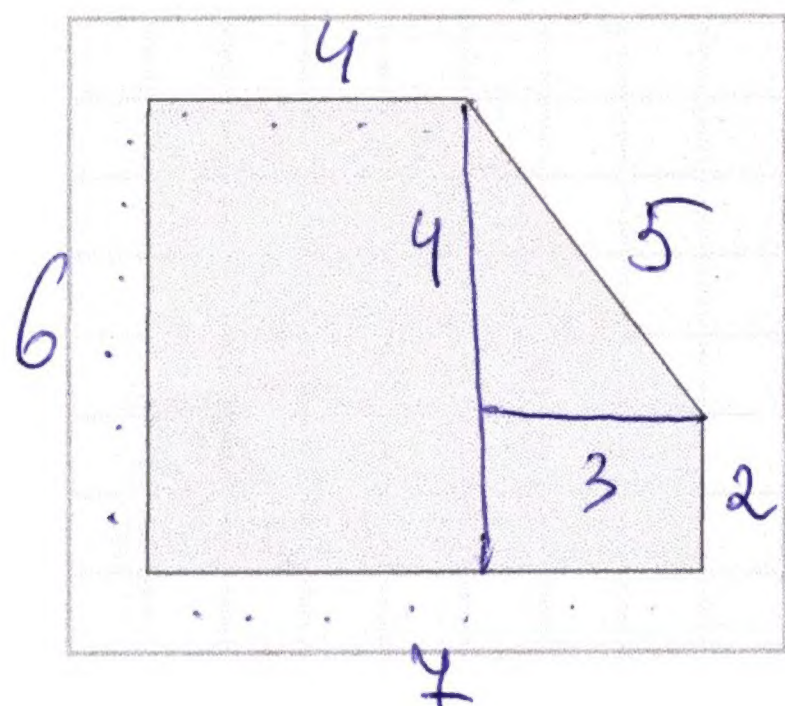
Вычислите, чему равна площадь закрашенного участка в метрах.



$$39$$

- 11 На рисунке изображён план некоторой местности. Сторона клетки 1 м.

Вычислите, чему равен периметр закрашенного участка в метрах.



$$x = \sqrt{4^2 + 3^2}$$

$$x = \sqrt{16 + 9}$$

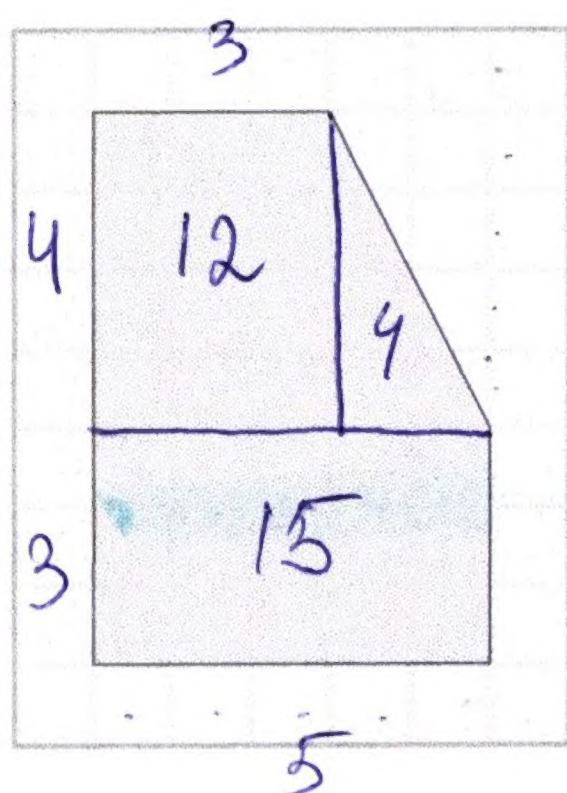
$$x = \sqrt{25}$$

$$x = 5$$

$$P = 5 + 2 + 3 + 4 + 4 = 29$$

- 12 На рисунке изображён план некоторой местности. Сторона клетки 1 м.

Вычислите, чему равна площадь закрашенного участка в метрах.

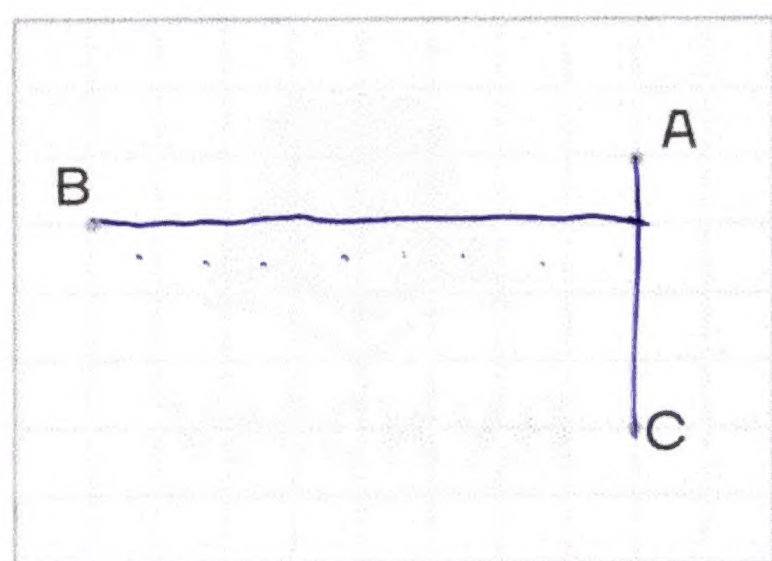


$$\frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 2 = 3$$

$$S = 12 + 3 = 15$$

- 13 Найдите расстояние от точки B до прямой AC, отмеченных на клетках.

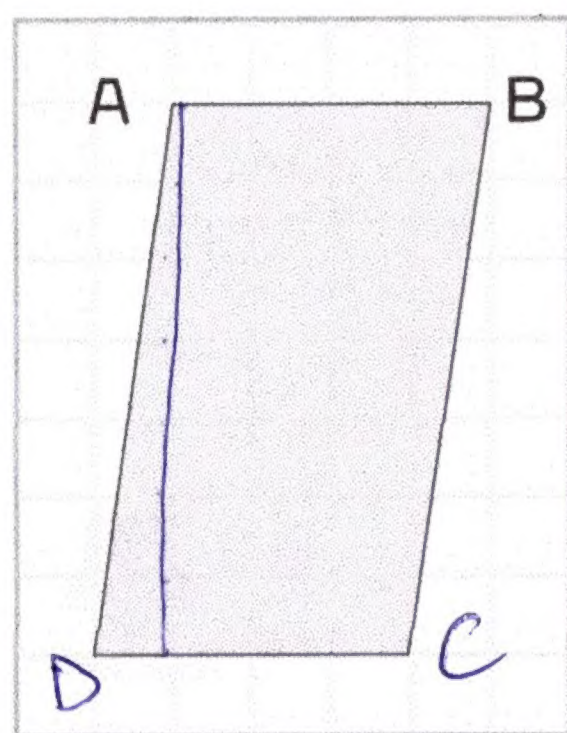
Размер одной клетки 1 × 1.



8

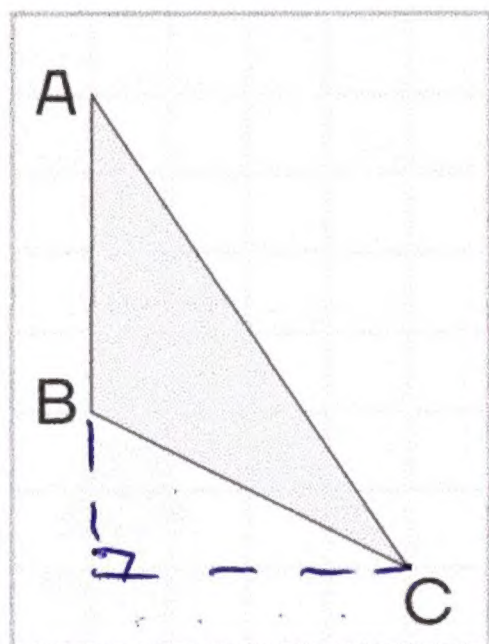
- 14 На клетчатой бумаге изображен параллелограмм ABCD. Чему равна его

большая высота, если размер клетки 1 см × 1 см. Ответ запишите в см.



7

- 15 На клетках со стороной 1 см изобразили треугольник. Найдите, чему равна его высота (в см), проведённая из точки C.



4

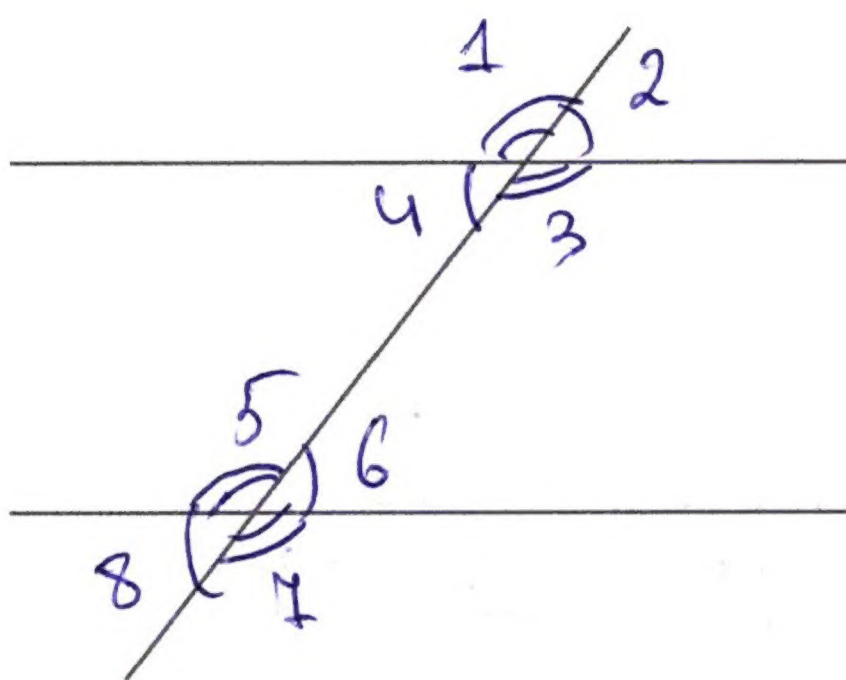
Вертикальные и смежные углы



Смежные углы 180°.

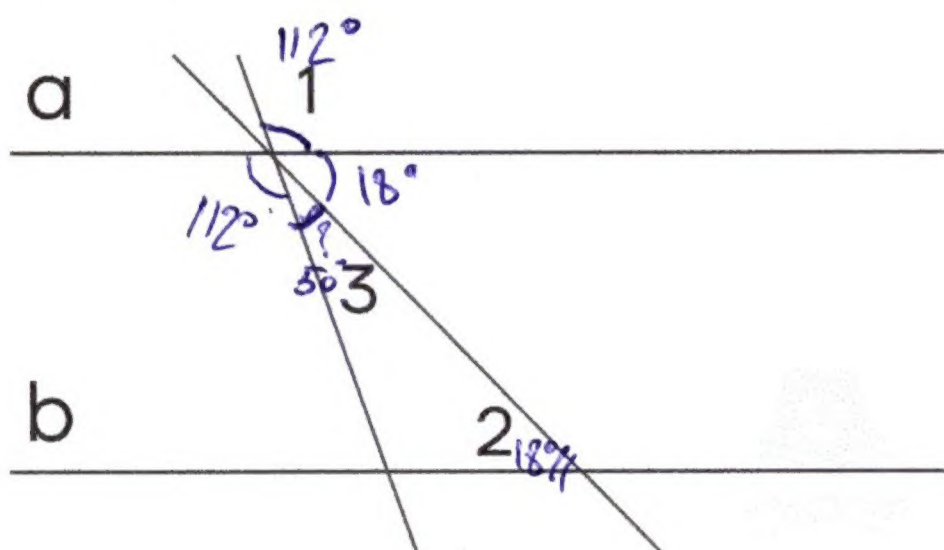
Вертикальные углы равны.

Углы, образованные параллельными прямыми и секущей



- Накрестлежащие углы (2, 5) равны;
- Соответственные углы равны (3, 7);
- Односторонние углы в сумме равны 180° (3, 6).

- 16 На рисунке изображены параллельные прямые a и b , две секущие и отмечены образовавшиеся углы. Вычислите, чему равен $\angle 3$, если известно, что $\angle 1 = 112^\circ$, $\angle 2 = 18^\circ$. Запишите ответ в градусах.



$$112 + 18 = 130$$

$$180 - 130 = 50$$

Конспект занятия

Треугольники

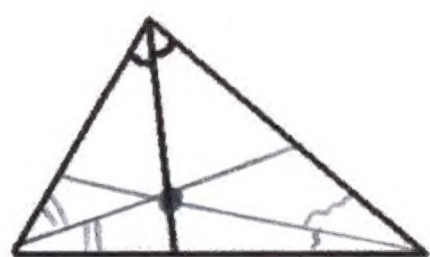
ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

Биссектриса треугольника делит **УГОЛ** пополам.

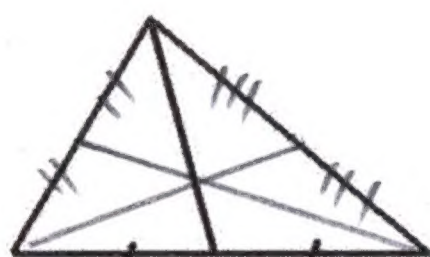
Медиана треугольника делит **СТОРОНУ** пополам (противлежащую).

Высота треугольника **ПЕРПЕНДИКУЛЯРНА** стороне, к которой проведена.

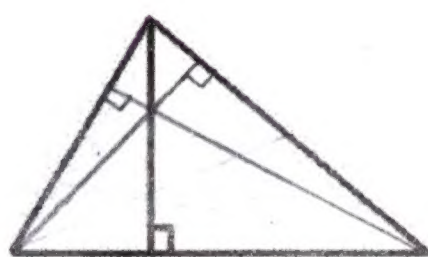
В равнобедренном треугольнике все эти три отрезка совпадают (В случае, если проведены к основанию!)



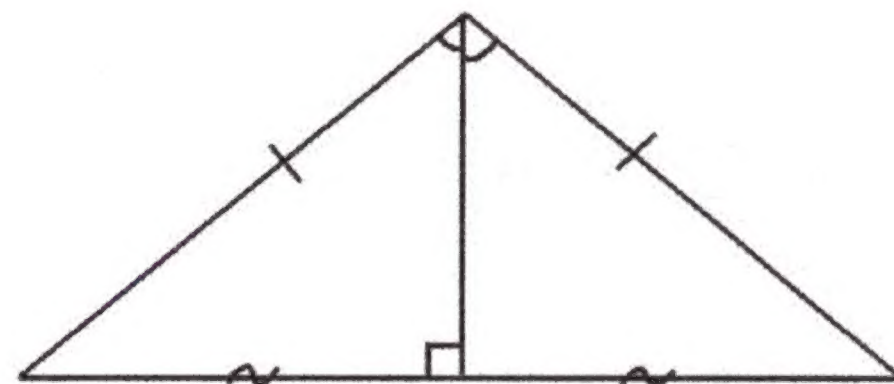
биссектриса



медиана

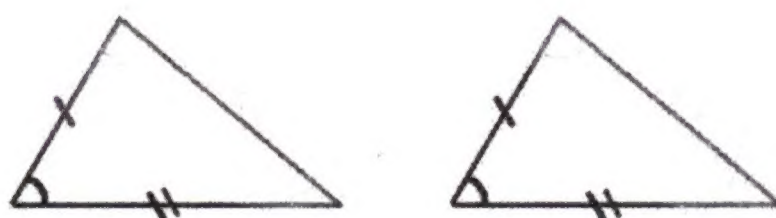


высота



ПРИЗНАКИ РАВЕНСТВА ТРЕУГОЛЬНИКОВ

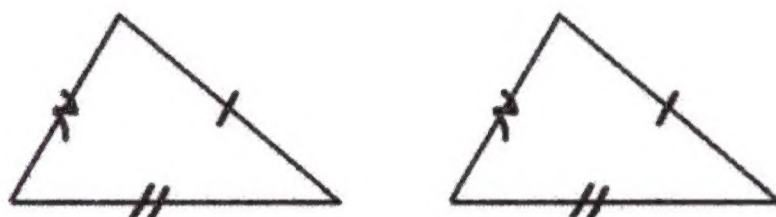
1) по двум сторонам и углу между ними



2) по двум углам и стороне

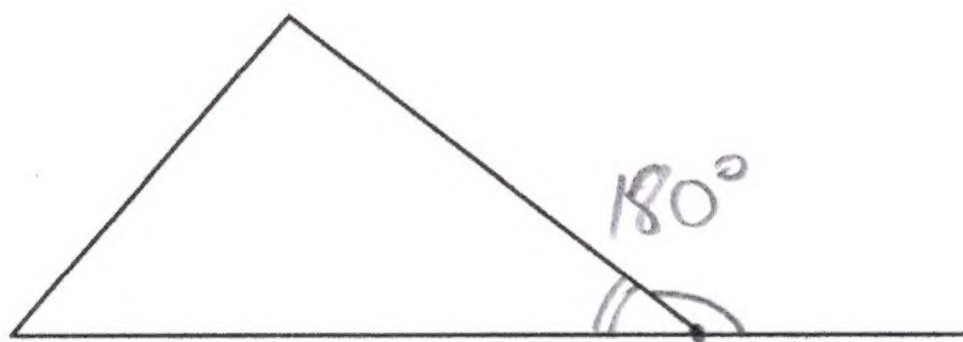


3) по трём сторонам



ВНЕШНИЙ УГОЛ ТРЕУГОЛЬНИКА

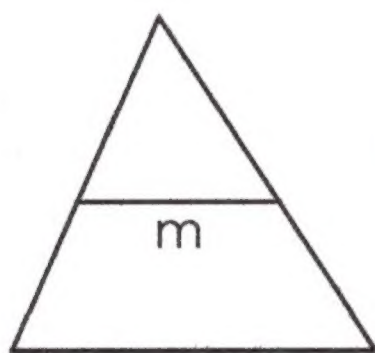
Внешний угол треугольника – угол, смежный с каким-либо из углов треугольника.



Внешний угол равен сумме углов треугольника, не смежных с ним.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Средняя линия – линия, соединяющая середины противоположных сторон (бывает в треугольнике и в трапеции).

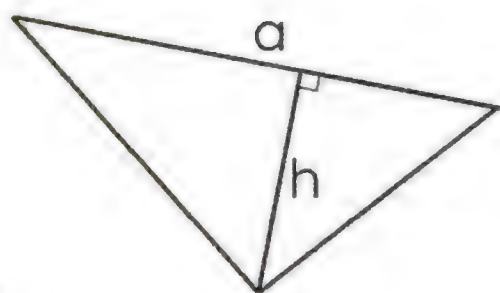
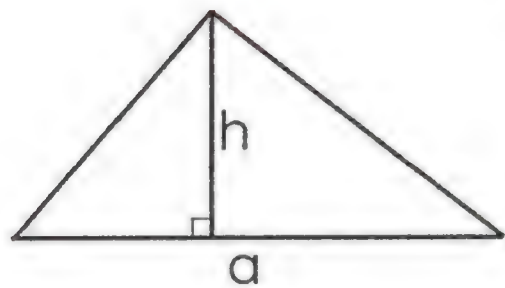


$$m = \frac{a}{2}$$

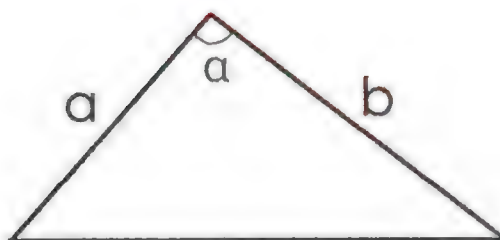
Средняя линия треугольника параллельна основанию и равна его половине.

ФОРМУЛЫ ПЛОЩАДИ ТРЕУГОЛЬНИКА

$$S = \frac{1}{2} a \cdot h$$



$$S = \frac{1}{2} a \cdot b \cdot \sin \alpha$$

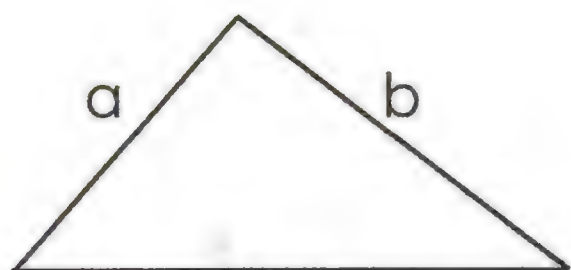


Формула Герона:

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

p - полупериметр

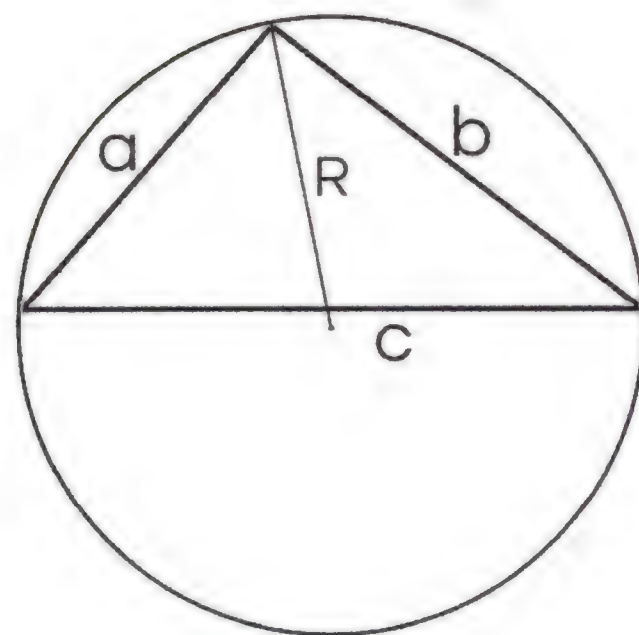
$$p = \frac{a+b+c}{2}$$



Знаем 3 стороны только

Через радиус описанной окружности:

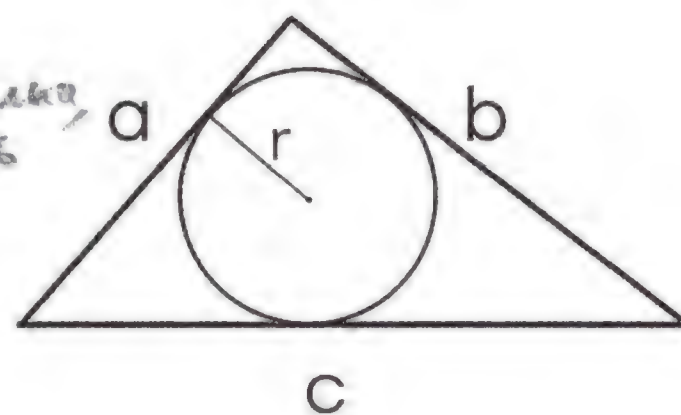
$$S = \frac{abc}{4R}$$



Через радиус вписанной окружности:

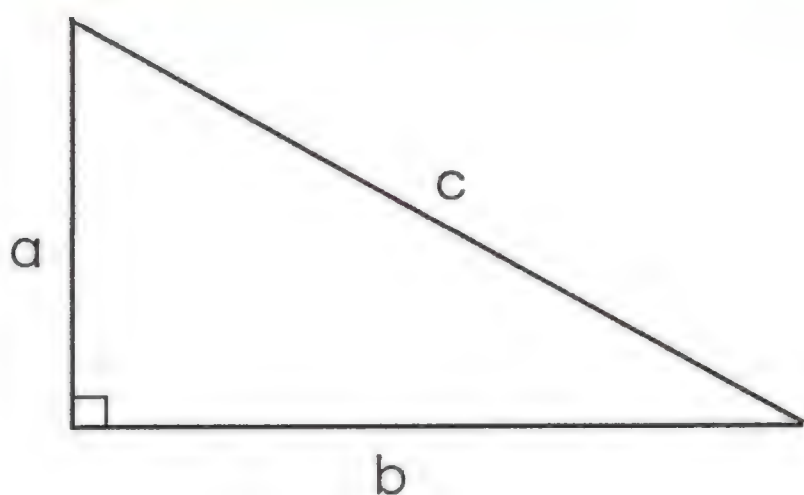
$$S = pr$$

для любого n -угольника, в который можно вписать окр.
 p - полупериметр



$$p = \frac{a+b+c}{2}$$

ПРЯМОУГОЛЬНЫЙ ТРЕУГОЛЬНИК



a, b - катеты

c - гипотенуза (напротив прямого угла!)

ТЕОРЕМА ПИФАГОРА

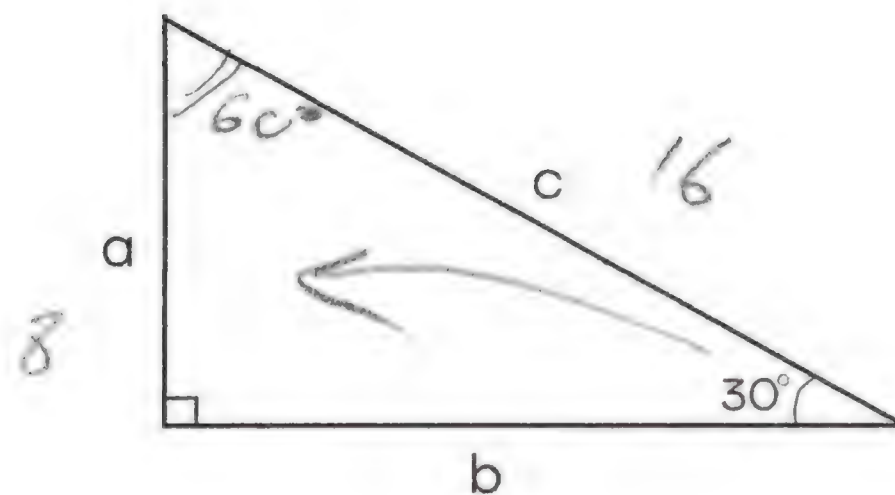
В прямоугольном треугольнике сумма квадратов катетов равна квадрату гипотенузы.

$$a^2 + b^2 = c^2$$

ПРЯМОУГОЛЬНЫЙ ТРЕУГОЛЬНИК

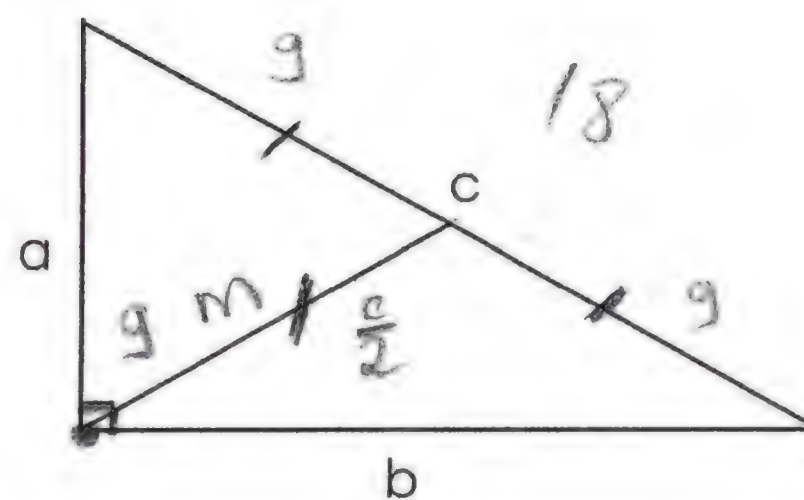
В прямоугольном треугольнике катет, лежащий
напротив угла 30° , равен половине гипотенузы.

$$a = \frac{c}{2}$$



В прямоугольном треугольнике медиана, проведенная
из вершины прямого угла, равна половине гипотенузы.

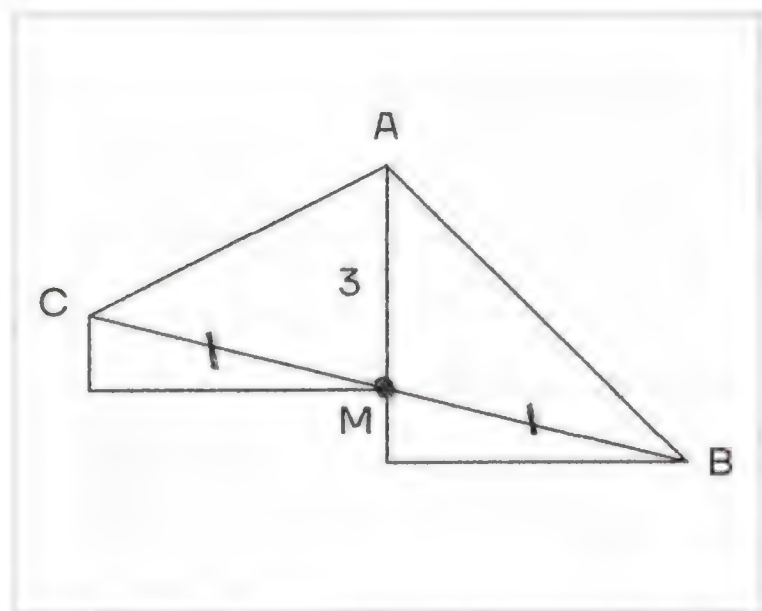
$$m = \frac{c}{2}$$



Практика

Издание 5 и 15, ЕГЭ

- 1 Дан треугольник ABC . Вычислите длину медианы, проведенной из вершины A на сторону BC , если размер клетки $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$. Ответ запишите в см.



Решение:

Медиана – прямая, соединяющая вершину треугольника с серединой противоположной стороны. Найдем середину стороны BC .

Обратим внимание, что основание BC можно разделить на две гипотенузы равных треугольников:

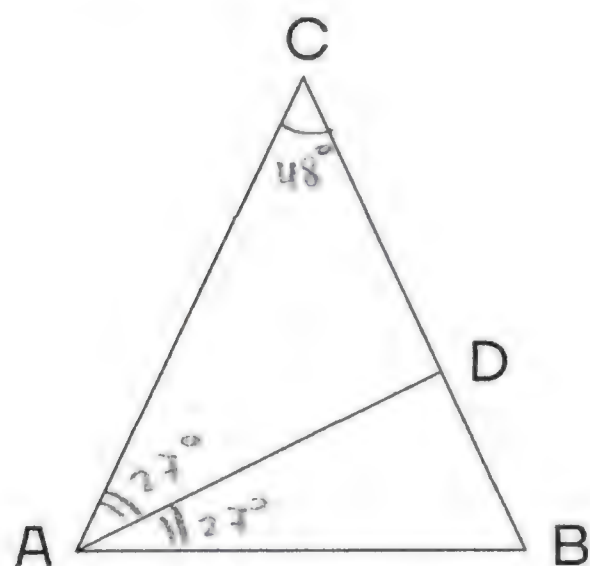
$CM = MB$, значит, AM – медиана.

Учитывая, что размер клетки $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$, найдем длину медианы. Итак, медиана $AM = 3 \text{ см}$.

Ответ: **3.**

- 2 На рисунке изображен треугольник ABC , у которого AD – биссектриса.

Известно, что $\angle C = 48^\circ$, $\angle CAD = 27^\circ$. Скольким градусам равен $\angle B$?



Решение:

Биссектриса AD делит угол $\angle CAB$ пополам. Значит, $\angle CAD = \angle BAD = 27^\circ$.

Рассмотрим треугольник ABC .

$$\angle A = \angle CAD + \angle BAD = 27^\circ + 27^\circ = 54^\circ.$$

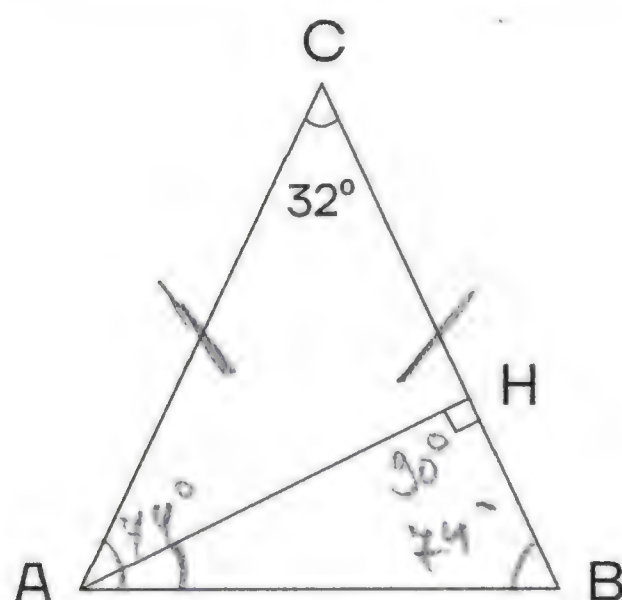
$$\angle C = 48^\circ.$$

Тогда,

$$\angle B = 180^\circ - 54^\circ - 48^\circ = 78^\circ.$$

Ответ: **78.**

- 3 На рисунке изображен равнобедренный треугольник ABC , у которого AB – основание. Известно, что $\angle C = 32^\circ$. Скольким градусам равен угол между высотой треугольника $АН$ и его основанием AB ?



Решение:

Рассмотрим треугольник ABC . Он равнобедренный, а, значит, углы при основании AB равны. Таким образом:

$$\angle A = \angle B = \frac{180^\circ - 32^\circ}{2} = 74^\circ.$$

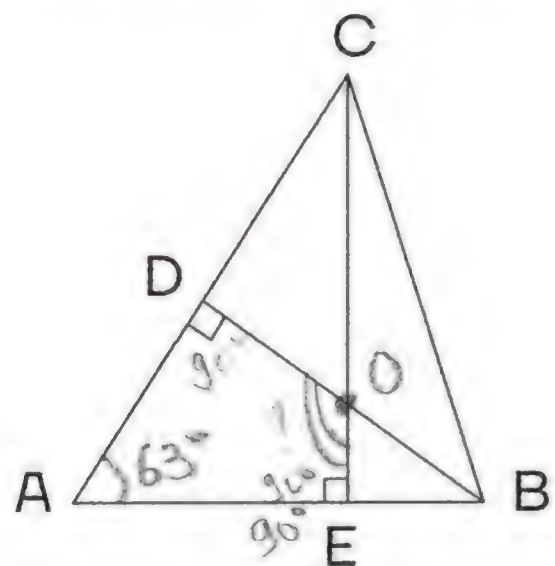
Известно, что высота проводится под прямым углом. Значит, треугольник ABH – прямоугольный.

Найдем искомый угол:

$$\angle BAN = 180^\circ - 74^\circ - 90^\circ = 16^\circ.$$

Ответ: **16.**

- 4 На рисунке изображен остроугольный треугольник ABC , у которого высоты CE и BD пересекаются в точке O . Известно, что $\angle A = 63^\circ$. Скольким градусам равен $\angle EOD$?



Решение:

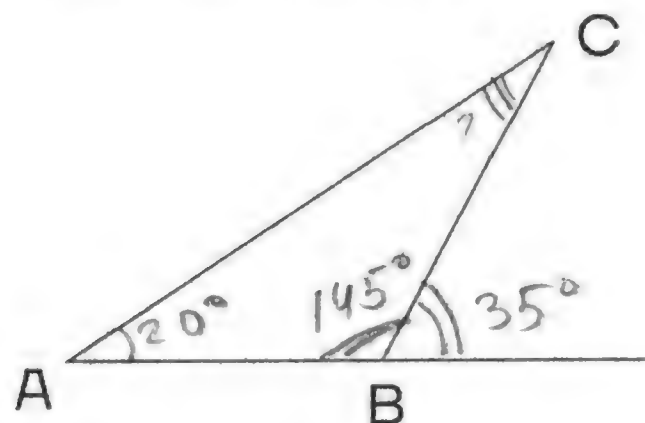
Рассмотрим четырехугольник $ADOE$. Сумма углов четырехугольника равна 360° .

Найдем искомый угол:

$$\angle EOD = 360^\circ - 90^\circ - 90^\circ - 63^\circ = 117^\circ.$$

Ответ: **117.**

- 5 На рисунке изображен остроугольный треугольник ABC , у которого $\angle A = 20^\circ$. Известно, что внешний угол при вершине B равен 35° . Скольким градусам равен $\angle C$?



Решение:

Внешний угол треугольника равен сумме углов треугольника, которые с ним несмежны. Значит:

$$\angle A + \angle C = 35^\circ.$$

Известно, что $\angle A = 20^\circ$. Найдём $\angle C$.

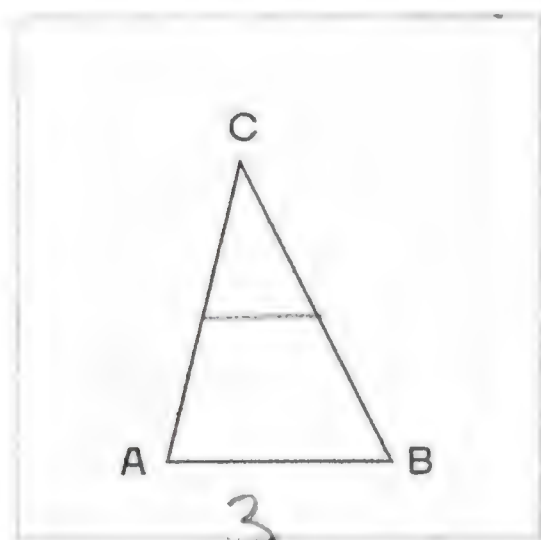
$$\angle C = 35^\circ - \angle A.$$

$$\angle C = 35^\circ - 20^\circ = 15^\circ.$$

Ответ: 15.

$$\begin{aligned} 180^\circ - 35^\circ &= 145^\circ \\ 145^\circ + 20^\circ &= 165^\circ \\ 180^\circ - 165^\circ &= \underline{15^\circ} \end{aligned}$$

- 6 На бумаге с клетчатой разметкой представлен треугольник ABC . Известно, что сторона клетки равна 1. Чему равна средняя линия, параллельная стороне треугольника AB ?



Решение:

Средняя линия треугольника равна половине длины основания, которому она параллельна.

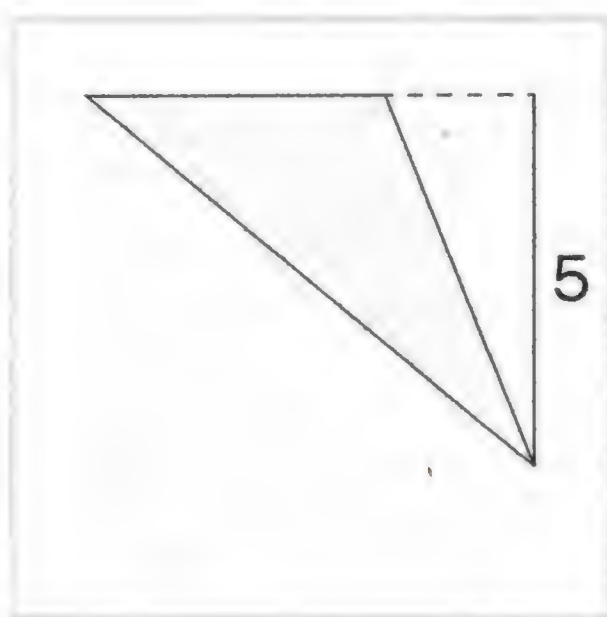
Сторона клетки равна 1. Значит, основание $AB = 3$.

Найдём среднюю линию, которая параллельна AB .

$$m = \frac{3}{2} = \frac{15}{10} = 1,5.$$

Ответ: 1,5.

- 7 На бумаге с клетчатой разметкой представлен треугольник. Известно, что сторона клетки равна 1. Чему равна площадь данного треугольника?



$$S = \frac{1}{2} \cdot a \cdot h = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 5 = 10$$

Решение:

Площадь треугольника равна половине произведения основания и высоты, проведенной к этому основанию/продолжению этого основания.

За основание данного треугольника удобно взять горизонтальную его сторону.

Учитывая, что сторона клетки равна 1, найдём длину данного основания. Оно равно 4.

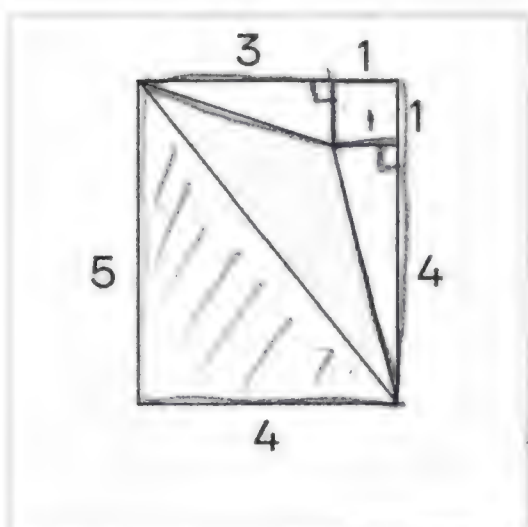
Высота треугольника будет падать на продолжение его основания под прямым углом. Проведём ее и найдём длину.

Найдем площадь треугольника:

$$S = \frac{1}{2}ah = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 5 = 2 \cdot 5 = \underline{10}.$$

Ответ: 10.

- 8 На бумаге с клетчатой разметкой представлен треугольник. Известно, что размер клетки 1 см × 1 см. Чему равна площадь данного треугольника (в см²)?



Решение:

Построим прямоугольник таким образом, чтобы две вершины данного треугольника имели общие точки с двумя вершинами прямоугольника.

Чтобы найти площадь исходной фигуры, необходимо из площади построенного прямоугольника вычесть площади 3-х прямоугольных треугольников и квадрата. Размер клетки 1 см × 1 см.

Площадь прямоугольника равна произведению его смежных сторон.

Площадь прямоугольного треугольника равна половине произведения его катетов.

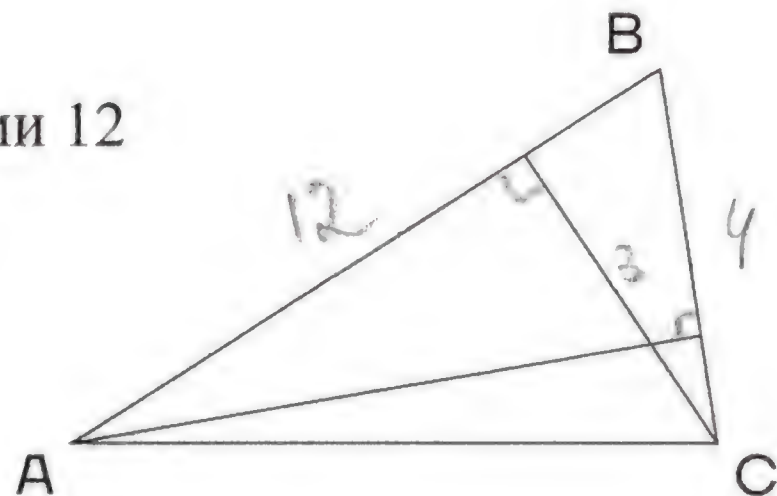
Площадь квадрата равна квадрату его стороны.

Значит:

$$S = 5 \cdot 4 - \frac{5 \cdot 4}{2} - \frac{3 \cdot 1}{2} - \frac{4 \cdot 1}{2} - 1^2 = \underline{20} - \underline{10} - \underline{1,5} - \underline{2} - \underline{1} = \underline{5,5} \text{ см}^2.$$

Ответ: 5,5.

- 9 На рисунке изображен треугольник ABC, у которого к сторонам с длинами 12 и 4 проведены высоты. К первой стороне проведена высота, равная 3. Найдите высоту, которая проведена ко второй стороне треугольника.



Решение:

Площадь треугольника равна половине произведения основания и высоты, проведенной к этому основанию. Возьмем за основание сторону, которая равна 12. К ней проведена высота, равная 3. Найдем площадь данного треугольника:

$$S = \frac{1}{2}ah = \frac{1}{2} \cdot 12 \cdot 3 = 18.$$

$$S = \frac{1}{2}ah = \frac{1}{2} \cdot 12 \cdot 3 = 18$$

Зная площадь треугольника и вторую сторону, можно найти высоту, проведенную ко второй его стороне.

$$18 = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot h;$$

$$18 = 2 \cdot h;$$

$$h = 9.$$

Ответ: 9.

$$18 = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot h$$

$$18 = 2h$$

$$h = \underline{9}$$

- 10 Дан треугольник ABC , у которого $AB = BC = 10$, $AC = 12$. Вычислите площадь треугольника ABC .

Решение:

Треугольник ABC равнобедренный, так как $AB = BC$.

Проведем из вершины B к основанию AC треугольника высоту BH , которая будет являться одновременно медианой, так как треугольник равнобедренный с основанием AC . Значит, $AH = HC = 6$.

Рассмотрим треугольник ABH , он прямоугольный. Найдем BH по теореме

Пифагора:

$$AB^2 = AH^2 + BH^2;$$

$$10^2 = 6^2 + BH^2;$$

$$BH^2 = 100 - 36 = 64;$$

$$BH = 8.$$

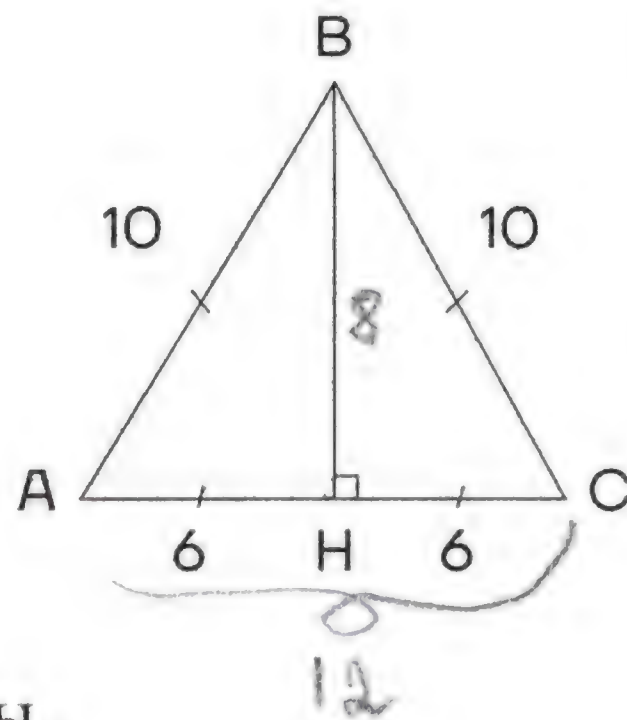
Найдем площадь треугольника ABC .

Площадь треугольника равна половине произведения основания и высоты, проведенной к этому основанию.

$$S = \frac{1}{2}ah = \frac{1}{2} \cdot 12 \cdot 8 = 48.$$

$$S = \frac{1}{2}ah = \frac{1}{2} \cdot 12 \cdot 8 = 48$$

Ответ: 48.



- 11 Дан прямоугольный треугольник, у которого наибольший катет равен 12, а гипотенуза равна 15. Чему равна длина наименьшей средней линии треугольника?

Решение:

Наименьшая средняя линия лежит параллельно наименьшей стороне треугольника, то есть параллельно наименьшему катету.

Зная наибольший катет и гипотенузу треугольника, найдем наименьший его катет по теореме Пифагора.

$$c^2 = a^2 + b^2;$$

$$15^2 = 12^2 + b^2;$$

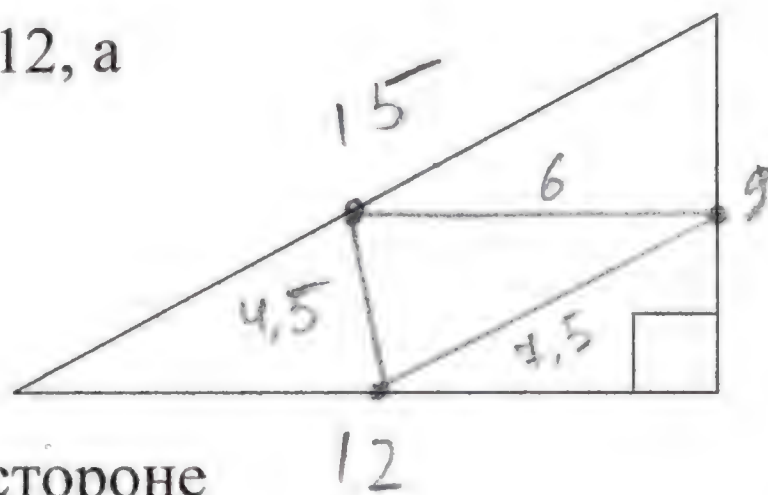
$$b^2 = 225 - 144 = 81;$$

$$b = 9.$$

Средняя линия равна половине основания, параллельно которому она лежит.

$$m = \frac{b}{2} = \frac{9}{2} = 4,5.$$

Ответ: 4,5.



- 12 Дан прямоугольный треугольник, у которого катет равен 1, а гипотенуза равна $\sqrt{10}$. Чему равна площадь треугольника?

Решение:

Найдем неизвестный катет прямоугольного треугольника по теореме

Пифагора:

$$c^2 = a^2 + b^2;$$

$$(\sqrt{10})^2 = 1^2 + b^2;$$

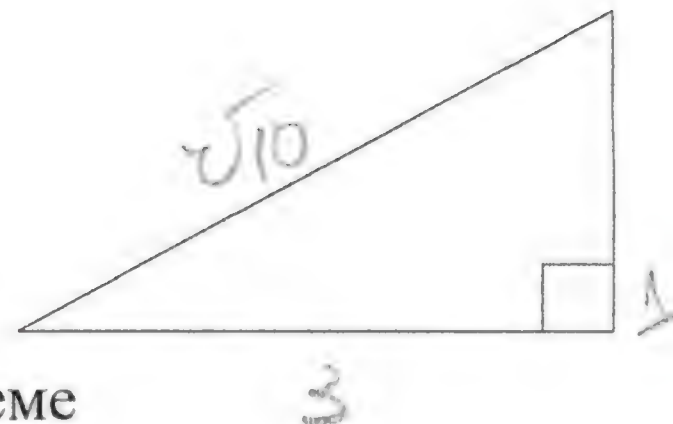
$$b^2 = 10 - 1 = 9;$$

$$b = 3.$$

Площадь прямоугольного треугольника равна половине произведения его катетов.

$$S = \frac{1}{2}ab = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 3 = 1,5.$$

Ответ: 1,5.



- 13 Дан треугольник ABC , у которого $AB = BC = 16$, а внешний угол при вершине треугольника C равен 150° . Вычислите, чему равна медиана BM .

Решение:

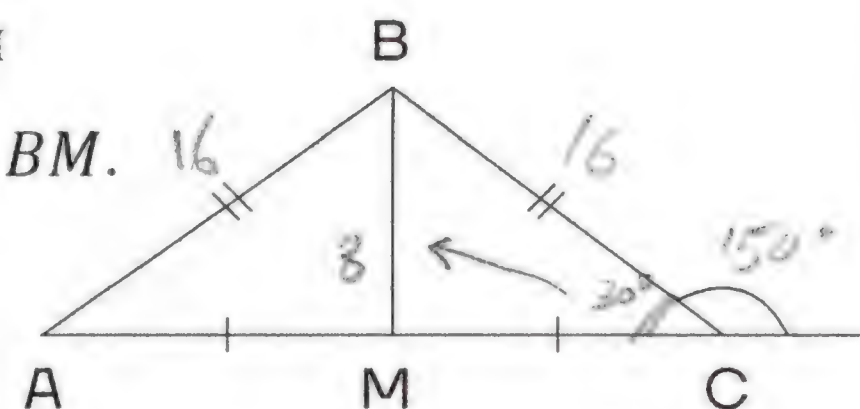
$$\angle BCM = 180^\circ - 150^\circ = 30^\circ.$$

Треугольник ABC – равнобедренный, так как $AB = BC$. Значит, медиана BM одновременно является и высотой треугольника. Высота проводится под прямым углом. Значит, треугольник BMC – прямоугольный, у которого $\angle BCM = 30^\circ$.

В прямоугольном треугольнике напротив угла 30° лежит катет, который равен половине гипотенузы. Значит,

$$BM = \frac{BC}{2} = \frac{16}{2} = 8.$$

Ответ: 8.



- 14 Дан прямоугольный треугольник ABC с острыми углами 15° и 75° .

Вычислите, скольким градусам равен угол между биссектрисой и высотой, которые проведены из прямого угла треугольника.

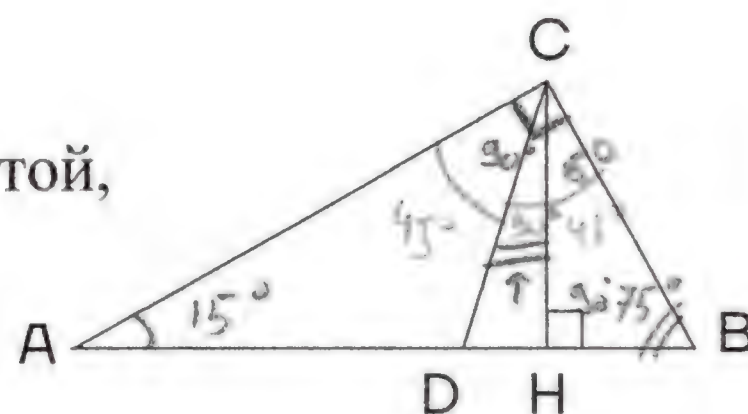
Решение:

$\angle HAC = \angle HCB$, так как углы имеют взаимно перпендикулярные стороны.

CD – биссектриса $\angle ACB$. Биссектриса CD выходит из вершины треугольника

C и делит угол ACB пополам. Значит, $\angle ACD = \angle DCB = \frac{90^\circ}{2} = 45^\circ$.

Очевидно, что $\angle HCB = 15^\circ$.

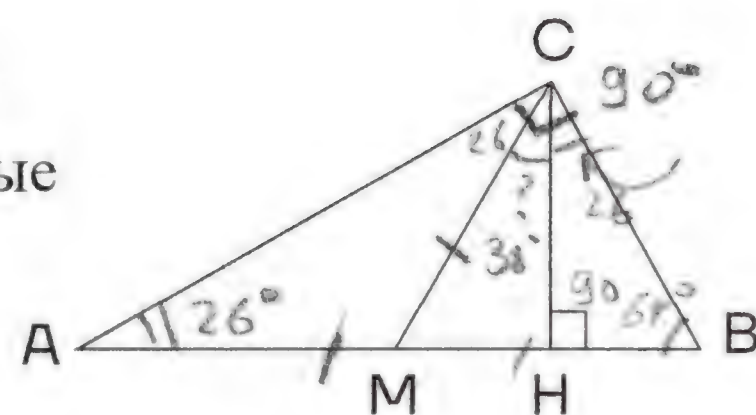


Найдем $\angle DCH$:

$$\angle DCH = \angle ACB - \angle ACD - \angle HCB = 90^\circ - 45^\circ - 15^\circ = 30^\circ.$$

Ответ: **30.**

- 15 Дан прямоугольный треугольник ABC , у которого $\angle B = 64^\circ$. Вычислите, скольким градусам равен угол между медианой CM и высотой CH , которые проведены из прямого угла треугольника.



Решение:

Сумма углов треугольника равна 180 градусов. В треугольнике ACB найдем $\angle A$:

$$\angle A = 180^\circ - 90^\circ - 64^\circ = 26^\circ.$$

Медиана треугольника, проведенная из вершины прямого угла, равна половине гипотенузы. Значит, $AM = MC$. Тогда, треугольник AMC – равнобедренный, у которого боковые стороны и углы при основании равны.

Итак, $\angle A = \angle MCA = 26^\circ$.

$\angle HAC = \angle HCB = 26^\circ$, так как углы имеют взаимно перпендикулярные стороны.

Итак,

$$\angle HCM = \angle C - \angle HCB - \angle MCA = 90^\circ - 26^\circ - 26^\circ = 38^\circ.$$

Ответ: **38.**

Рабочая тетрадь к уроку Задачи на оценку площади по карте



ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ ПЛОЩАДИ

$$1 \text{ м}^2 = 1 \text{ м} \cdot 1 \text{ м}$$

$$1 \text{ ар} = 10 \text{ м} \cdot 10 \text{ м} = 100 \text{ м}^2 = 1 \text{ сотка}$$

$$1 \text{ км}^2 = 1 \text{ км} \cdot 1 \text{ км}$$

$$1 \text{ га} = 100 \text{ м} \cdot 100 \text{ м} = 10000 \text{ м}^2 = 100 \text{ соток}$$

ЧАСТЬ ОТ ЧИСЛА

Чтобы найти часть от числа, нужно эту часть умножить на целое

Найдём $\frac{4}{5}$ от 20: $\frac{4}{5} \cdot 20 = 16$

ПРОЦЕНТ ОТ ЧИСЛА

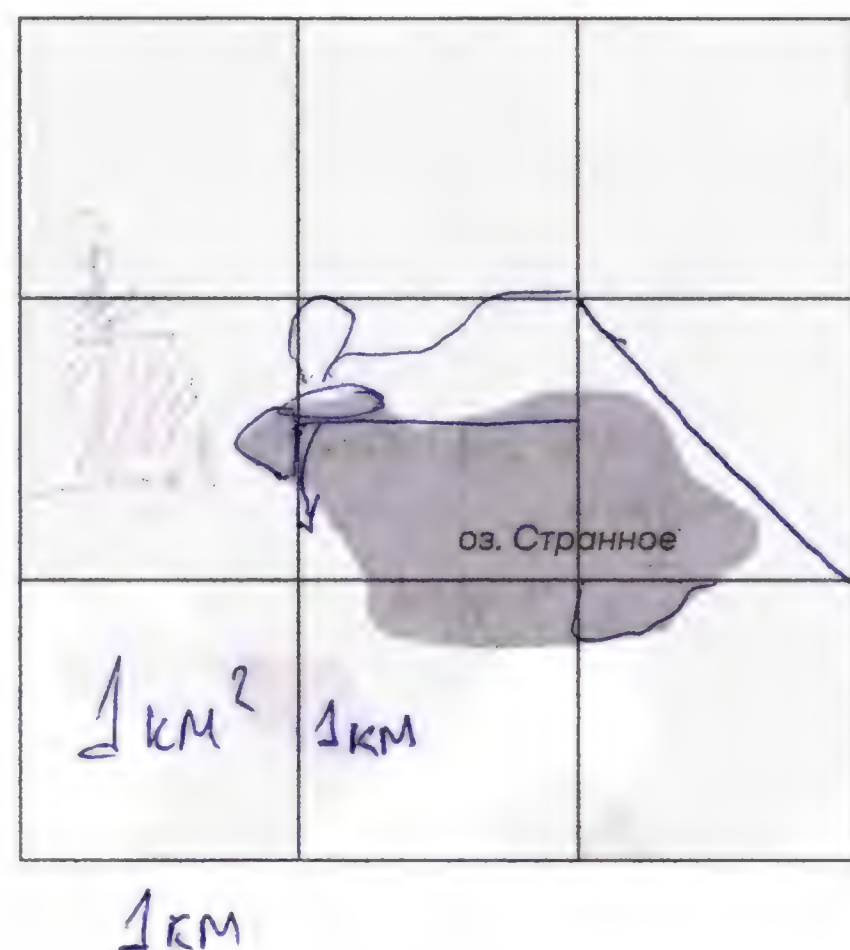
Процент - это сотая доля числа.

Найдём 20% от числа 40: $\frac{20}{100} \cdot 40 = 8$

Практика

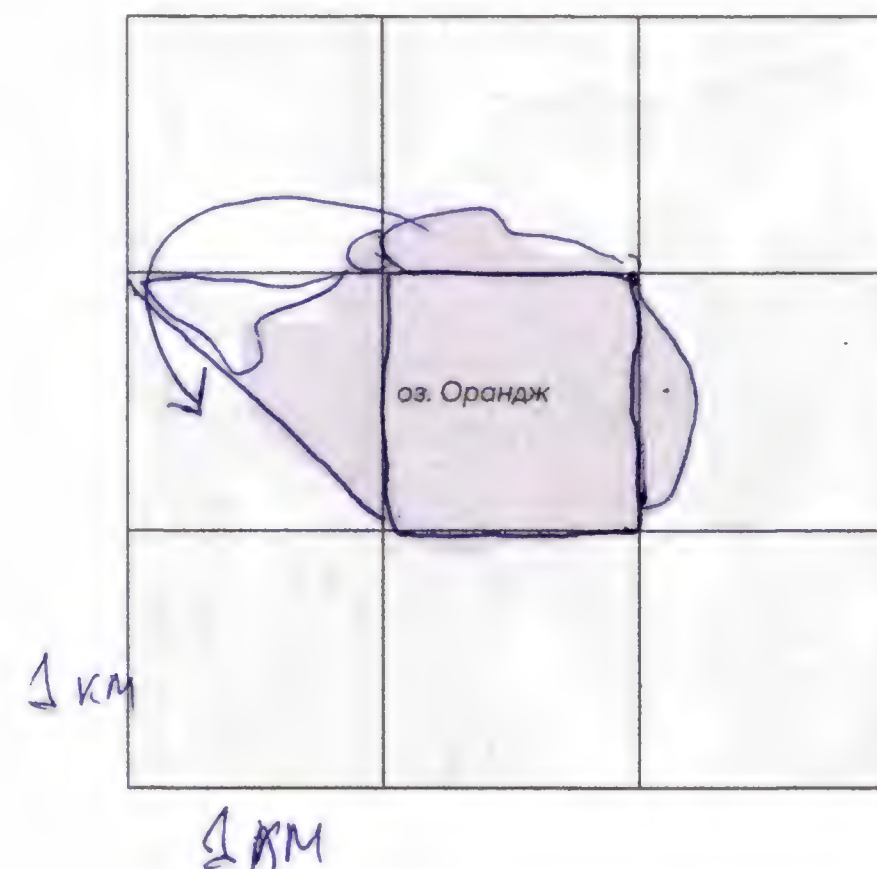
- 1 На рисунке дан план местности (шаг сетки плана соответствует расстоянию 1 км на местности). Определите, скольким квадратным километрам равна площадь озера Странное, изображенного на плане. Ответ округлите до целого числа.

①



- 2 На рисунке дан план местности (шаг сетки плана соответствует расстоянию 1 км на местности). Определите, скольким квадратным километрам равна площадь озера Орандж, изображенного на плане. Ответ округлите до целого числа.

②



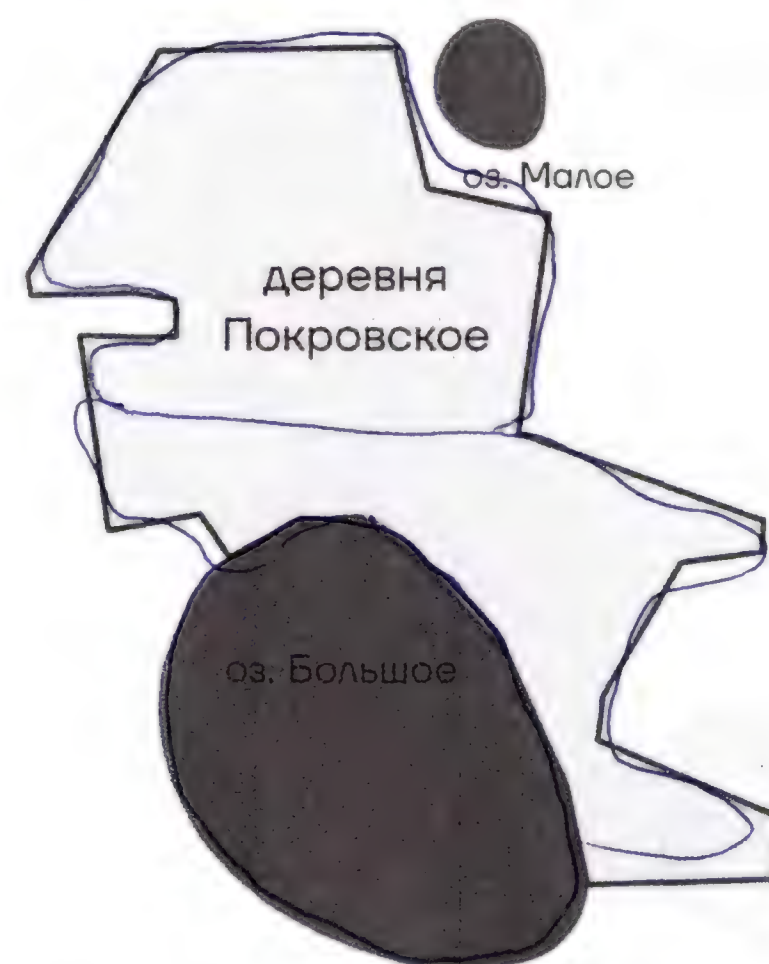
- 3 Известно, что город Брянск состоит из трех крупных районов, границы которых показаны на фрагменте карты. Используя рисунок, определите примерную площадь Ленинского района в процентах от общей площади города Брянск. Ответ округлите до целого числа.



$$Лен = \frac{3}{10} = 0,3 \cdot 100\% = 30\%$$

- 4 На рисунке представлена схематичная карта д. Покровское, а также указаны располагающиеся рядом с ней озера. Используя рисунок, определите приблизительно, во сколько раз площадь деревни Покровское больше площади озера Большое. В ответе запишите целое число.

2



- 5 На фрагменте географической карты изображен большой пруд Екатерининского парка. Оцените приблизительно площадь большого острова (площадь одной клетки соответствует одному гектару). Ответ дайте в гектарах и округлите до целого числа.

1



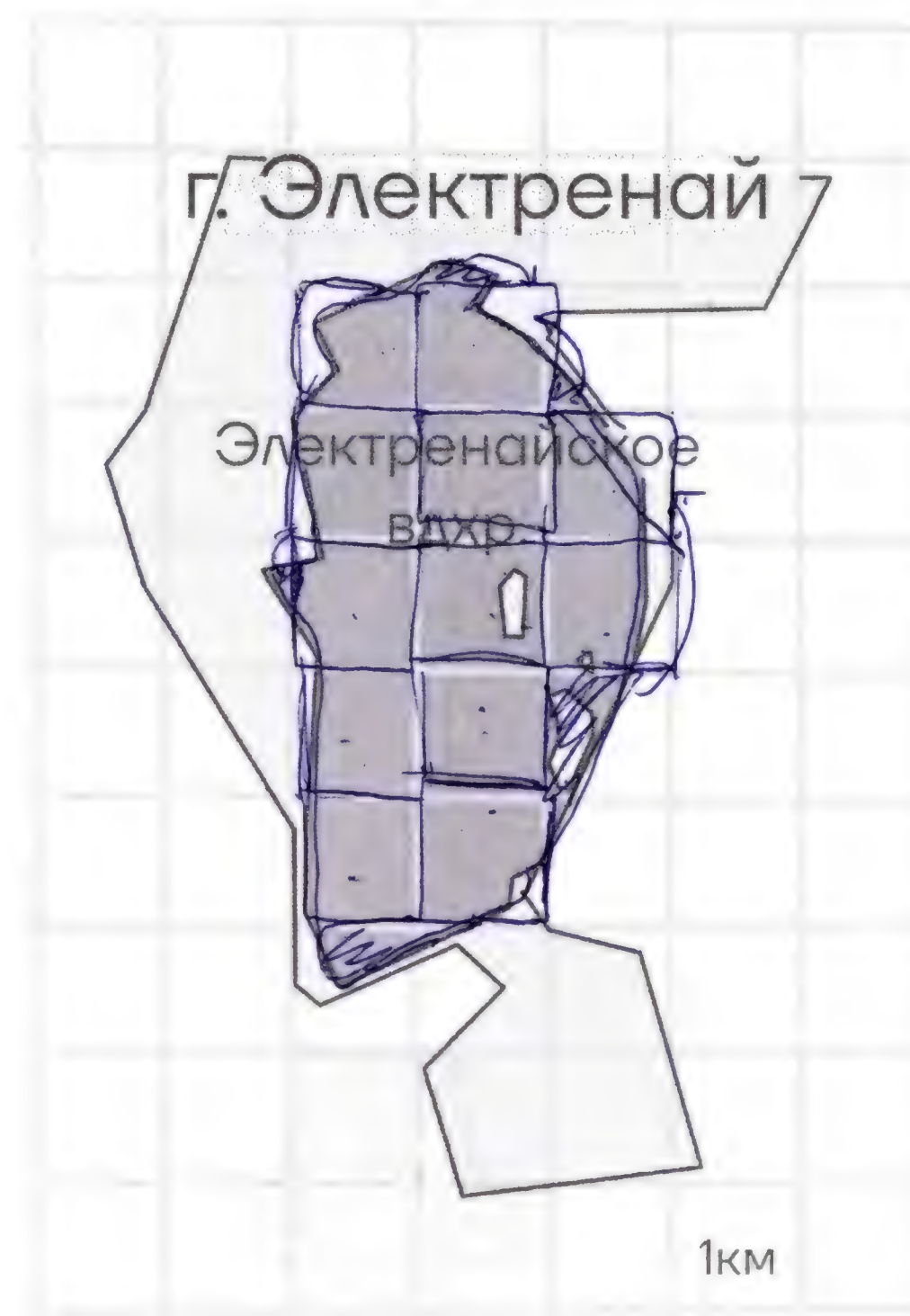
- 6 На фрагменте географической карты изображены границы города. Оцените приблизительно площадь Запасного пруда (площадь одной клетки соответствует одному квадратному километру). Ответ дайте в квадратных километрах и округлите до целого числа.

6



- 7 На рисунке дан план местности (шаг сетки плана соответствует расстоянию 1 км на местности). Определите, скольким квадратным километрам равна площадь Электренайского водохранилища, изображенного на плане. Ответ округлите до целого числа.

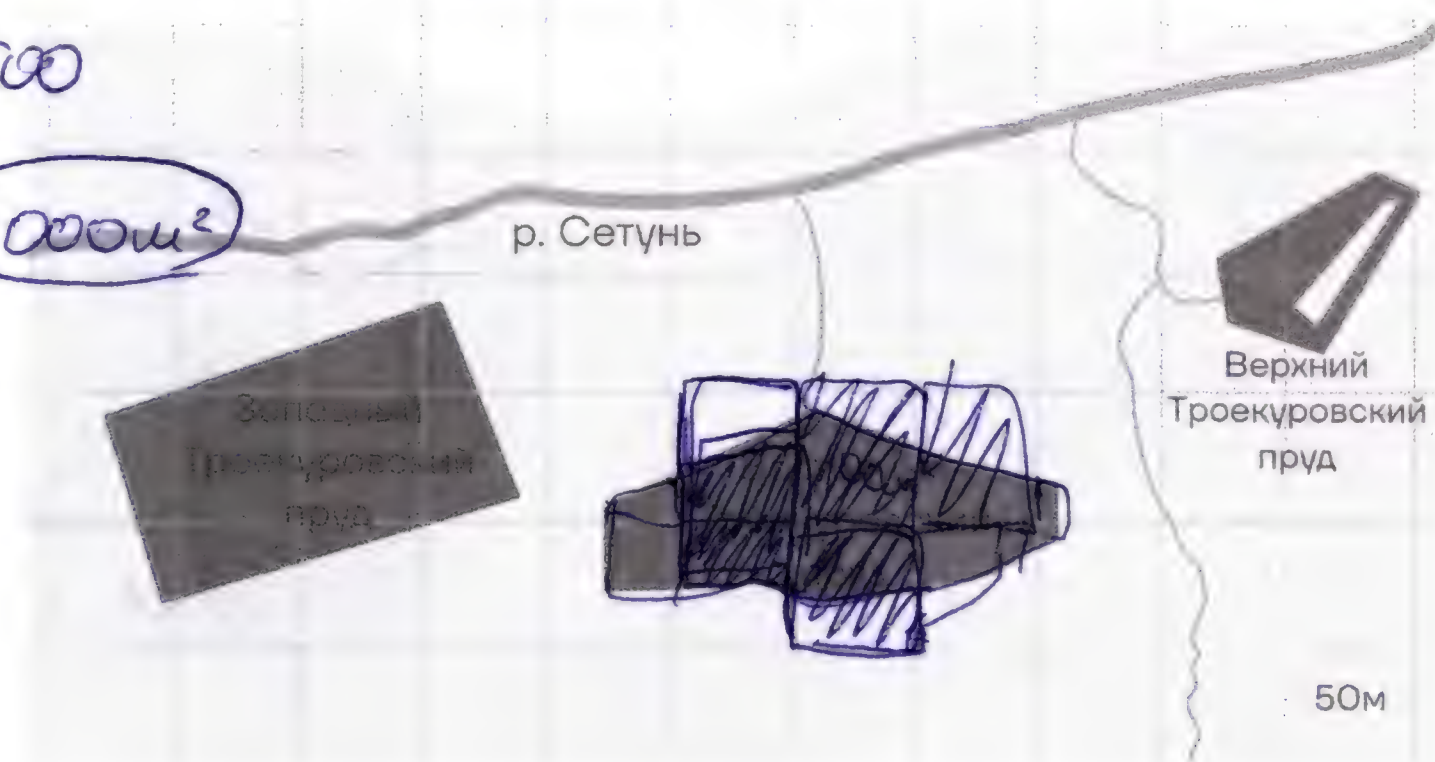
11



8. На фрагменте плана схематично изображены очертания водоемов парка. Известно, что длина стороны квадратной клетки равна 50 м. Найдите примерную площадь Восточного Троекуровского пруда. Ответ запишите в виде целого числа. 2 м^2

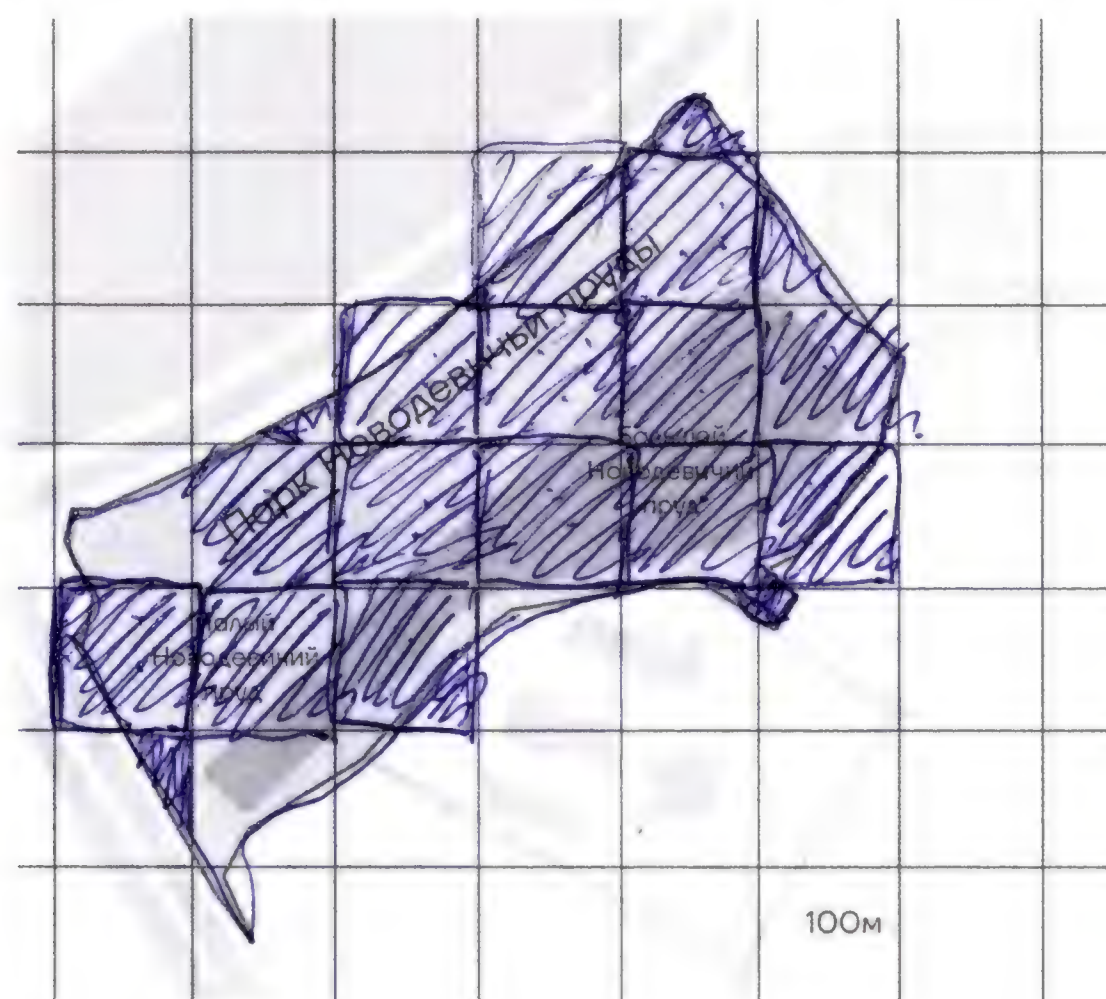
$$50 \cdot 50 = 2500$$

$$2500 \cdot 4 = 10000 \text{ м}^2$$



9. На рисунке изображен план парка «Новодевичьи пруды». Площадь одной клетки равна 1 га. Найдите примерную площадь парка с учетом прудов. Ответ запишите в гектарах с округлением до целого числа.

14

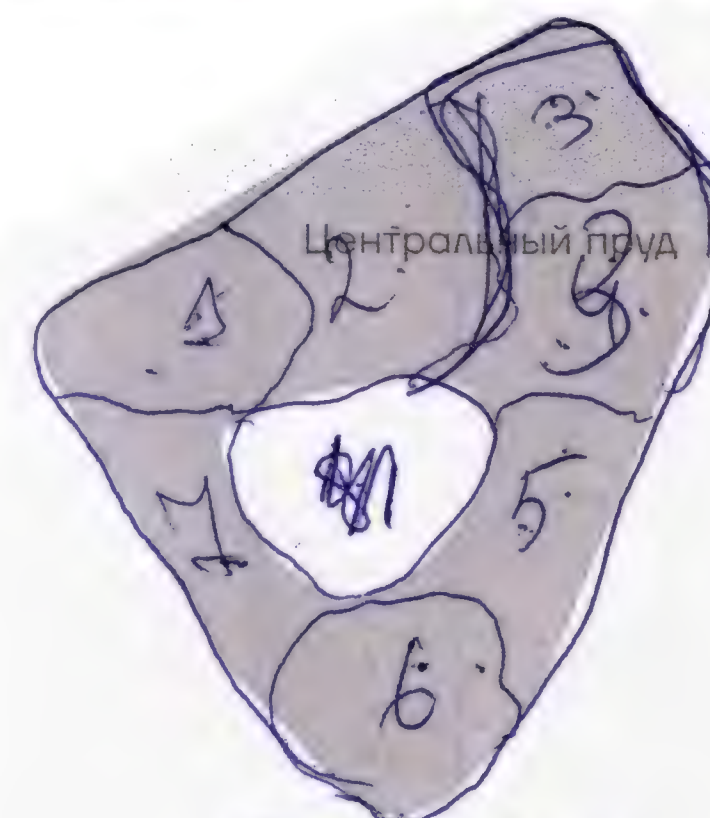


10. На рисунке схематично изображены границы Центрального пруда. Площадь этого пруда, включая остров равна 13000 км. Найдите площадь острова, ответ дайте в квадратных километрах. Ответ округлите до целого.

$$\frac{9}{6} = \frac{13000}{6} = 2133$$

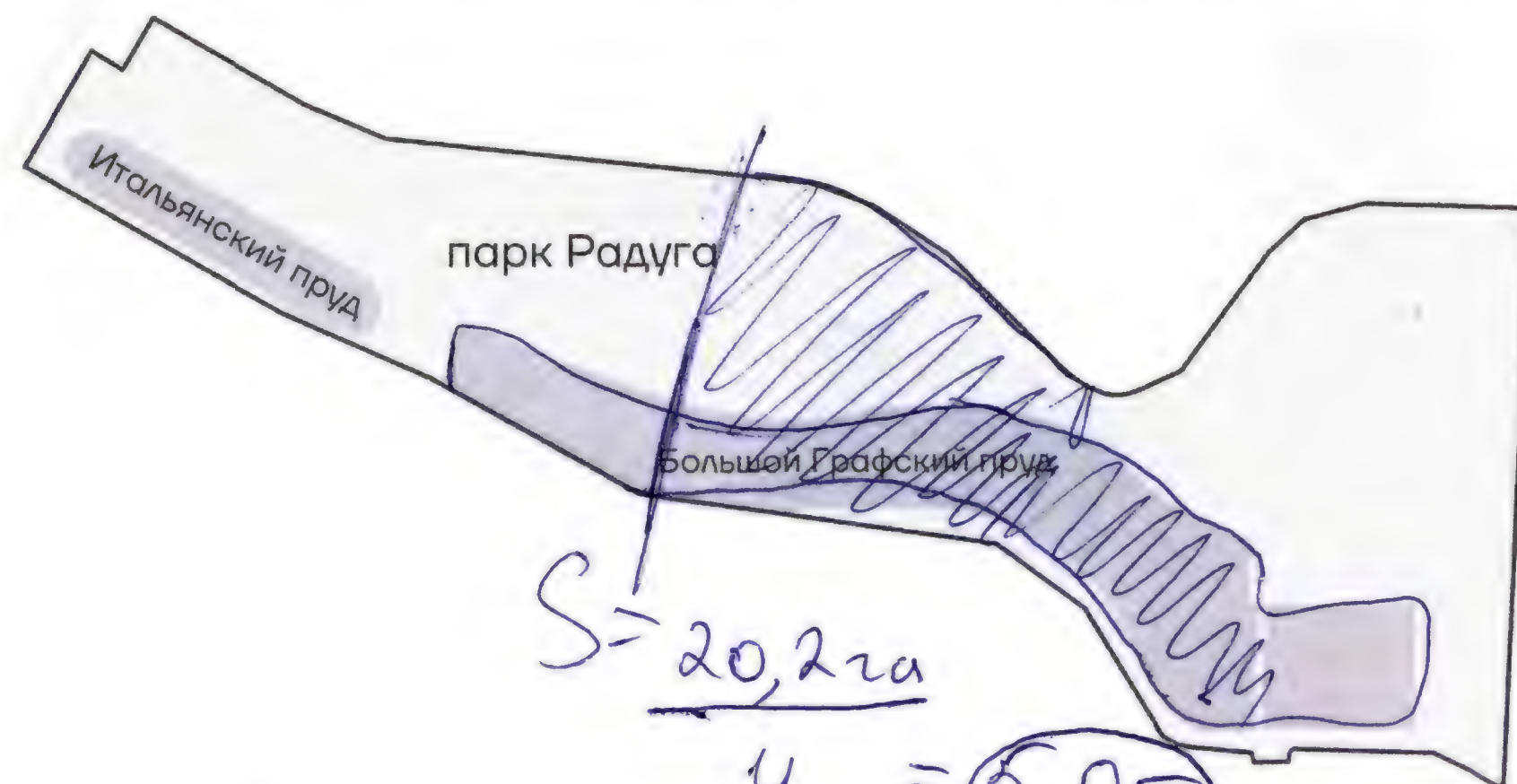
$$\text{Отв: } 1950 - 2860$$

2133



$$S = 13000$$

11. На фрагменте плана изображен парк «Радуга», а также очертания прудов, находящихся в этом парке. Известно, что площадь всего парка равна 20,2 га. Найдите примерную площадь Большого Графского пруда. Ответ запишите в гектарах, при необходимости округлите до десятичных долей.



$$S = 20,2 \text{ га}$$

$$\frac{20,2}{4} = 5,05$$

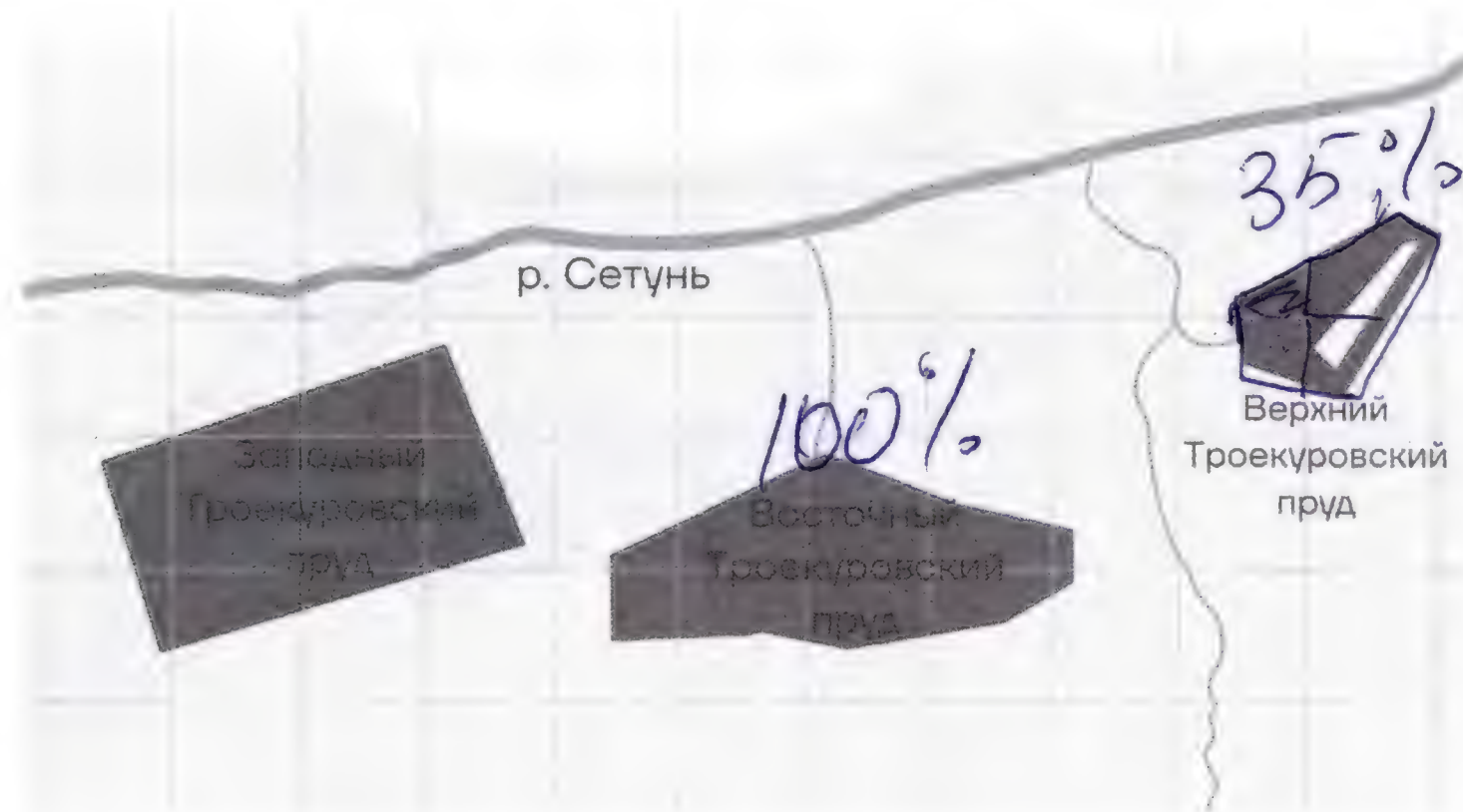
Отв: 5,1

- 12 На рисунке схематично изображены границы Центрального пруда с островом. Оцените примерно, сколько процентов составляет водная часть от общей площади пруда. Ответ запишите в процентах.

$$\frac{5}{6} \cdot 100\% = 83\%$$



- 13 На фрагменте плана схематично изображены очертания водоемов парка. Оцените примерно, на сколько процентов площадь Верхнего Троекуровского пруда меньше площади Восточного Троекуровского пруда. Ответ запишите в процентах, при необходимости округлите до целого числа.

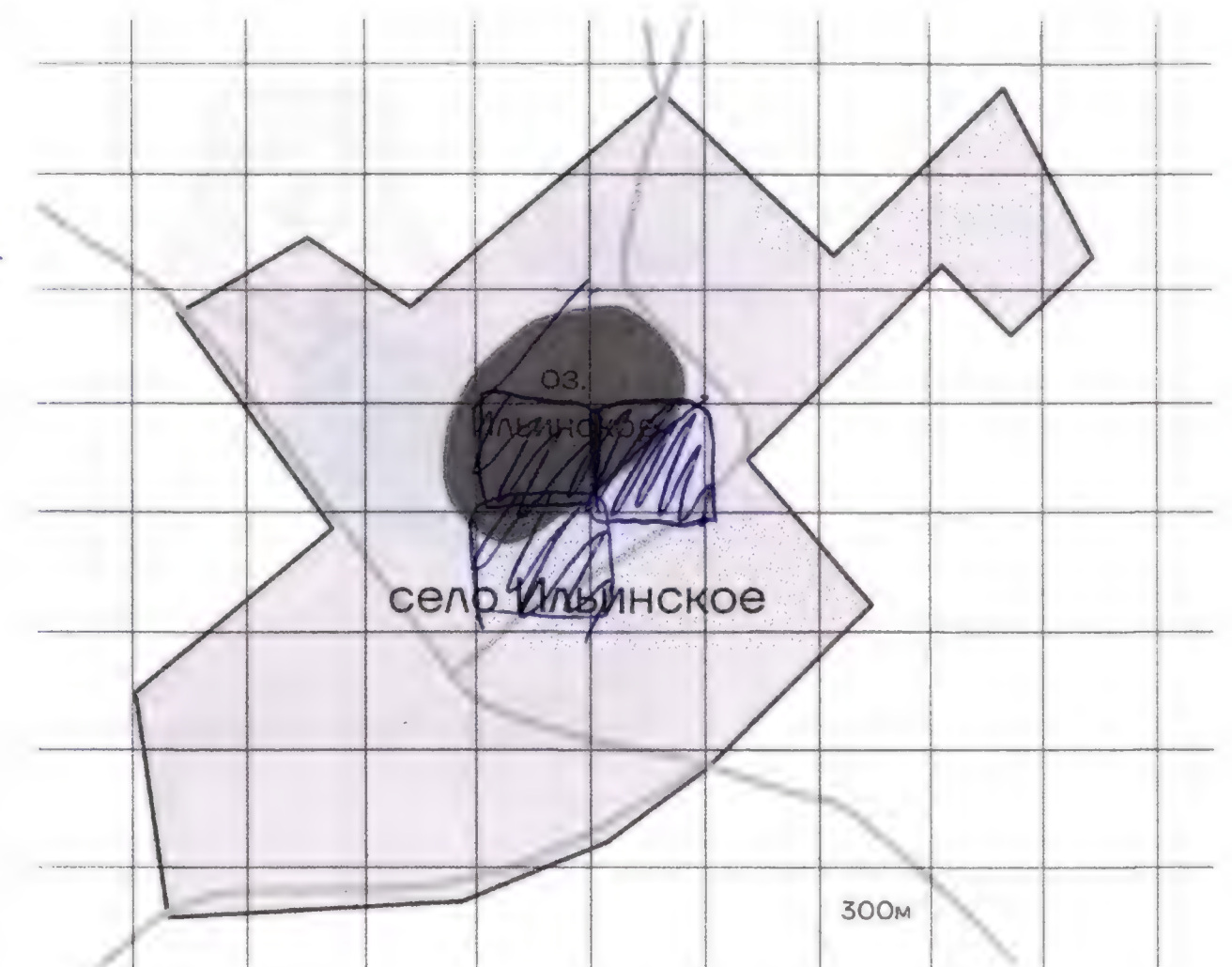


$$\frac{1,4}{4} \cdot 100\% = 35\%$$

$$100 - 35\% = 65\%$$

- 14 На карте изображены схематично границы села Ильинское. Известно, что площадь одной клетки равна 9 га. Оцените примерную площадь озера Ильинское. Ответ запишите в гектарах, при необходимости округлите до десятков гектаров.

$$9 \cdot 3 = 27 = 30$$



Итоговый конспект занятия «Натуральные и отрицательные степени»

СВОЙСТВА СТЕПЕНЕЙ

- ✓ $a^n \cdot a^m = a^{m+n}$
- ✓ $a^n : a^m = a^{n-m}$
- ✓ $(a^n)^m = a^{n \cdot m}$
- ✓ $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$
- ✓ $(a : b)^n = a^n : b^n$
- ✓ $a^0 = 1$

ОТРИЦАТЕЛЬНАЯ СТЕПЕНЬ

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

$$\frac{1}{a^{-n}} = a^n$$

ПРИМЕРЫ:

$$\frac{(5^4 \cdot 5)^3}{5^7 \cdot 5^6} = \frac{(5^{4+1})^3}{5^{7+6}} = \frac{(5^5)^3}{5^{13}} = \frac{5^{15}}{5^{13}} = 5^2 = 25$$

$$\frac{5^{-2} \cdot 7^3 \cdot 2^{-4}}{4^{-2} \cdot 25^{-1} \cdot 49} = \frac{7^3 \cdot 4^2 \cdot 25^1}{5^2 \cdot 2^4 \cdot 49} = \frac{7^3 \cdot 16 \cdot 25}{25 \cdot 16 \cdot 7^2} = \frac{7^3}{7^2} = 7^{3-2} = 7$$

$$\begin{aligned} \frac{8^{11} \cdot 32^{-2}}{4^7} &= \frac{(2^3)^{11} \cdot (2^5)^{-2}}{(2^2)^7} = \frac{2^{33} \cdot 2^{-10}}{2^{14}} = \frac{2^{33}}{2^{10} \cdot 2^{14}} = \\ &= \frac{2^{33}}{2^{24}} = 2^{33-24} = 2^9 = 512 \end{aligned}$$



Корени

$$\sqrt[n]{a^n} = a$$

$$\sqrt[n]{a} = a^{\frac{1}{n}}$$

$$\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$$

Примеры:

$$\sqrt[3]{5^6} = 5^{\frac{6}{3}} = 5^2 = 25$$

$$\sqrt[5]{4^{15}} = 4^{\frac{15}{5}} = 4^3 = 64$$

$$\sqrt[6]{8^2} = 8^{\frac{2}{6}} = 8^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{8} = 2$$

$$243^{0,4} = 243^{\frac{2}{5}} = (\sqrt[5]{243})^2 = \sqrt[5]{3^5}^2 = 3^2 = 9$$

$$\begin{array}{c} 3 \cdot 81 \\ \swarrow \searrow \\ 9 \quad 9 \\ \swarrow \searrow \swarrow \searrow \\ 3 \quad 3 \quad 3 \quad 3 \end{array}$$

$$\left(15\frac{5}{8}\right)^{\frac{2}{3}} = \left(\frac{125}{8}\right)^{\frac{2}{3}} = \left(\sqrt[3]{\frac{125}{8}}\right)^2 = \frac{(\sqrt[3]{5^3})^2}{2^2} = \frac{25}{4} = 6,25$$

Рабочая тетрадь к уроку

Прямоугольный

и равнобедренный треугольник



ПРЯМОУГОЛЬНЫЙ ТРЕУГОЛЬНИК

$$\text{И-р: } \sin A = \frac{a}{c}$$

Синус - отношение противоположного катета к гипотенузе.

$$\text{И-р: } \cos A = \frac{b}{c}$$

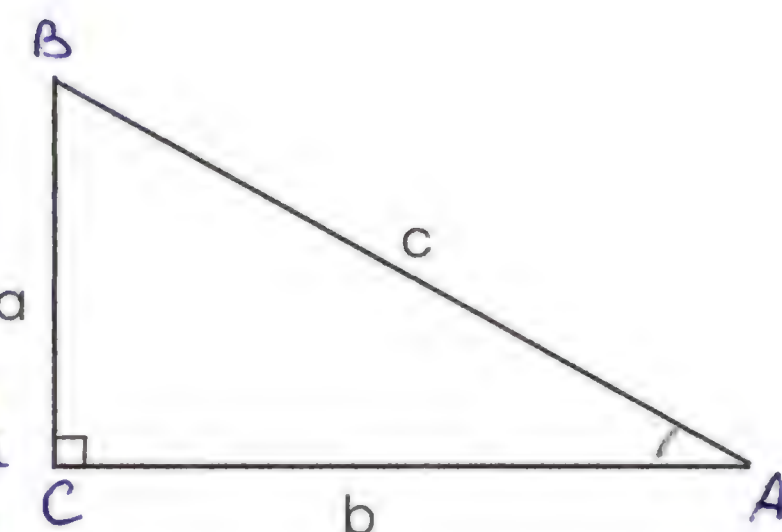
Косинус - отношение прилежащего катета к гипотенузе.

$$\text{И-р: } \tan A = \frac{a}{b}$$

Тангенс - отношение противоположного катета к прилежащему.

$$\text{И-р: } \cot A = \frac{b}{a}$$

Котангенс - отношение прилежащего катета к противоположному.



В прямоугольном треугольнике
(где угол $C = 90^\circ$) всегда выполняется

$$\sin A = \cos B$$

$$\tan A = \cot B$$

ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ

$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1$$

$$\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}; \quad \cot x = \frac{1}{\tan x} \rightarrow \cot x = \frac{\cos x}{\sin x}$$

$$1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x};$$

$$1 + \cot^2 x = \frac{1}{\sin^2 x}$$

ТАБЛИЦА ЗНАЧЕНИЙ НЕКОТОРЫХ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ

рад	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{2\pi}{3}$	$\frac{3\pi}{4}$	$\frac{5\pi}{6}$	π	$\frac{3\pi}{2}$	2π
град	0°	30°	45°	60°	90°	120°	135°	150°	180°	270°	360°
sin	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1	0
cos	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	-1	0	1
tg	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$		$-\sqrt{3}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	0		0
ctg		$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	-1	$-\sqrt{3}$		0	

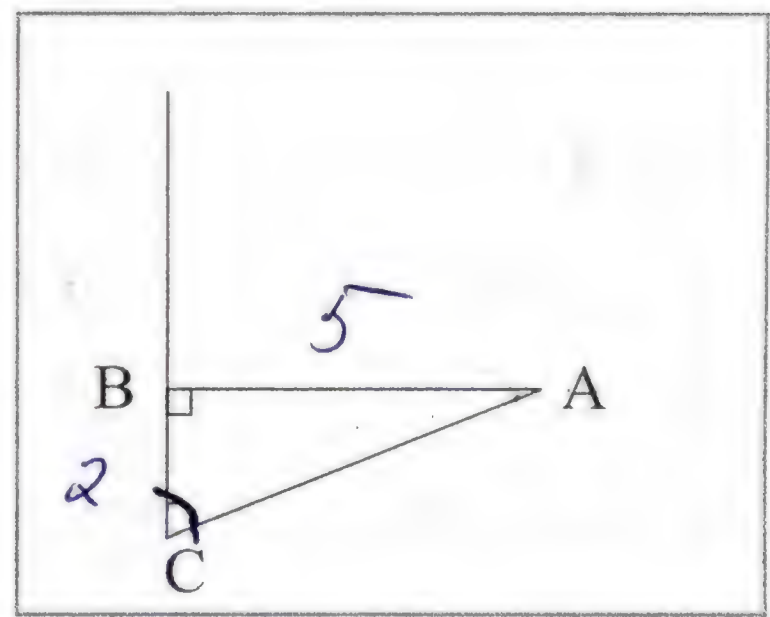
ЗНАКИ ФУНКЦИЙ

	х - острый	х - тупой
sinx	+	+
cosx	+	-
tgx	+	-
ctgx	+	-

*на экзамене будет менее полная!

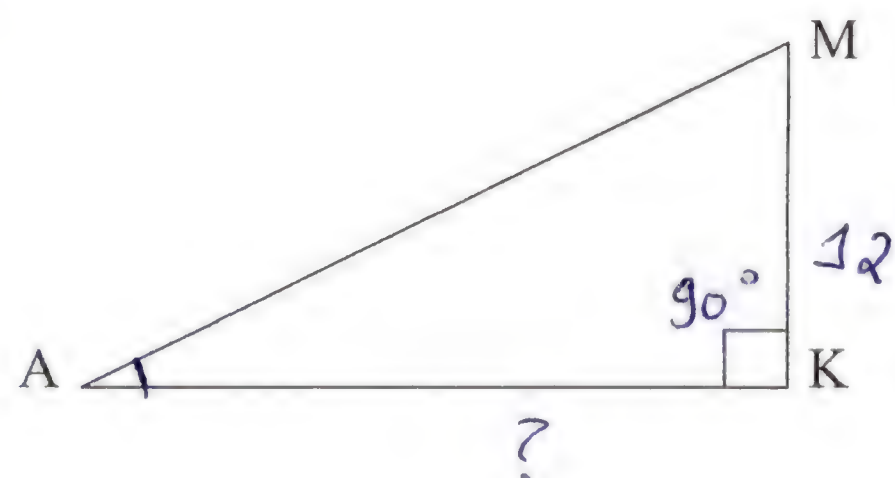
- 1 На клетчатой бумаге с размером клетки $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$ изображён угол. Найдите тангенс этого угла.

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \alpha &= \frac{\text{против.}}{\text{прил.}} \\ \operatorname{tg} \alpha &= \frac{5}{2} = \boxed{2,5} \end{aligned}$$



- 2 В треугольнике AMK угол K равен 90° , $MK = 12$, $\operatorname{tg} A = 0,25$. Найдите AK.

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} A &= 0,25 & \operatorname{tg} A &= \frac{\text{против.}}{\text{прил.}} = \frac{MK}{AK} = \frac{12}{AK} = 0,25 \\ AK &= \frac{12}{0,25} = \boxed{48} \end{aligned}$$



- 3 В треугольнике ABM угол M равен 90° , $AM = 5,6$, $\sin A = \frac{3}{5}$. Найдите AB.

$$\sin A = \frac{3}{5} \quad \sin A = \frac{\text{против.}}{\text{гип.}} = \frac{BM}{AB} = \frac{3}{5}$$

по теореме Пифагора:

$$(3x)^2 + 5,6^2 = (5x)^2$$

$$9x + 5,6^2 = 25x^2$$

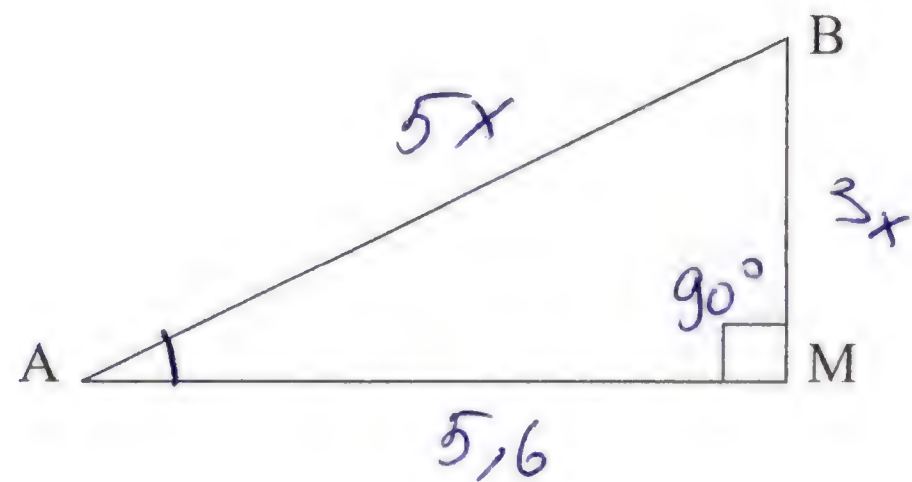
$$5,6^2 = 16x^2$$

$$x^2 = \frac{5,6^2}{16}$$

$$x = \frac{5,6}{4} = \frac{56:8}{40:8} = \frac{7 \cdot 2}{5 \cdot 2} = \frac{14}{10}$$

$$x = 1,4$$

$$AB = 5x = 5 \cdot 1,4 = \boxed{7}$$



- 4 В треугольнике AMP $AP = MP$, $AM = 4,2$, $\sin A = \frac{24}{25}$. Найдите AP .

$$\sin A = \frac{24}{25} = \frac{PH}{AP}$$

по т. Пифагора

$$25x^2 = 24x^2 + 2,1^2$$

$$2,1^2 = (25x^2 - 24x^2)$$

$$a^2 - b^2 = (a-b)(a+b)$$

$$2,1^2 = (25x - 24x)(25x + 24x)$$

$$2,1^2 = 49x \cdot x$$

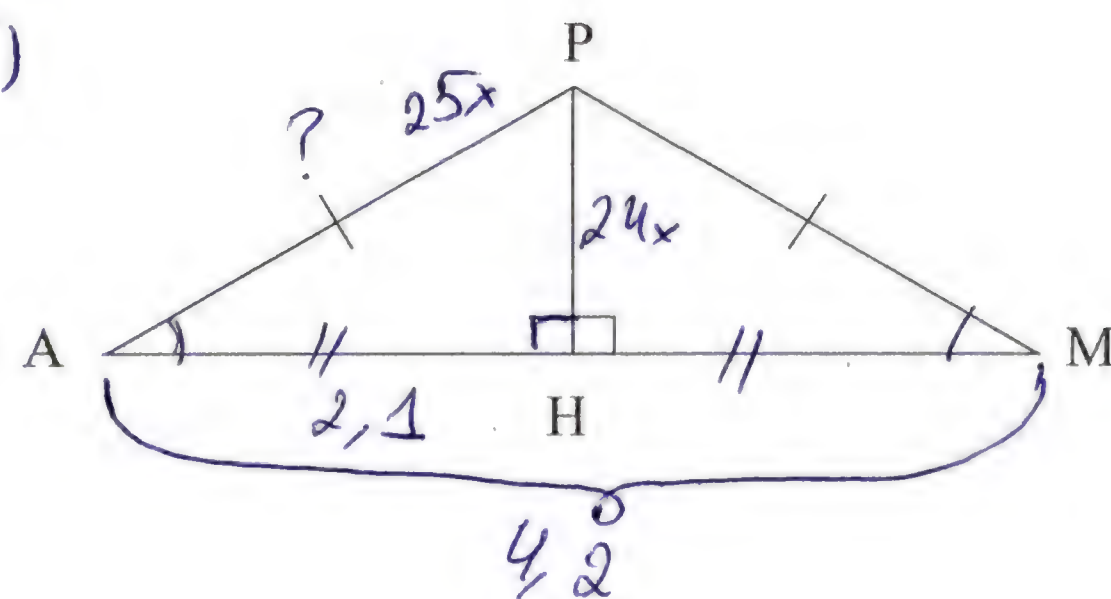
$$2,1^2 = 49x^2$$

$$x^2 = \frac{2,1^2}{49}$$

$$x = \frac{2,1}{7}$$

$$x = 0,3$$

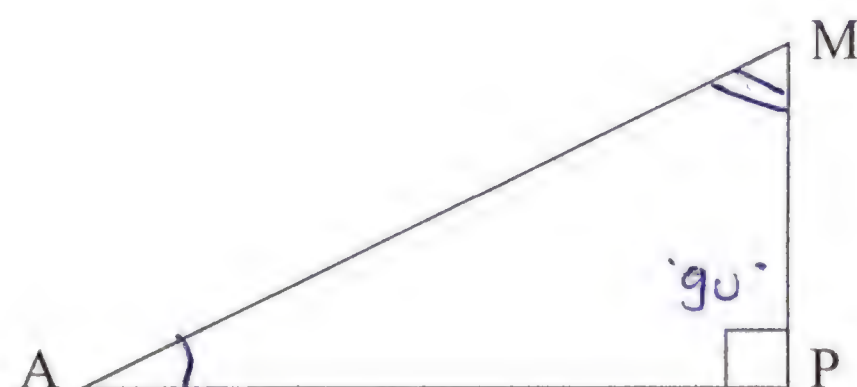
$$AP = 25x = 25 \cdot 0,3 = 7,5$$



- 5 В треугольнике AMP угол P равен 90° , $\sin A = 0,75$. Найдите $\cos M$.

$$\sin A = 0,75$$

$$\cos M = 0,75$$



- 6 В треугольнике ABM угол M равен 90° , $\sin A = \frac{\sqrt{15}}{4}$. Найдите $\cos A$.

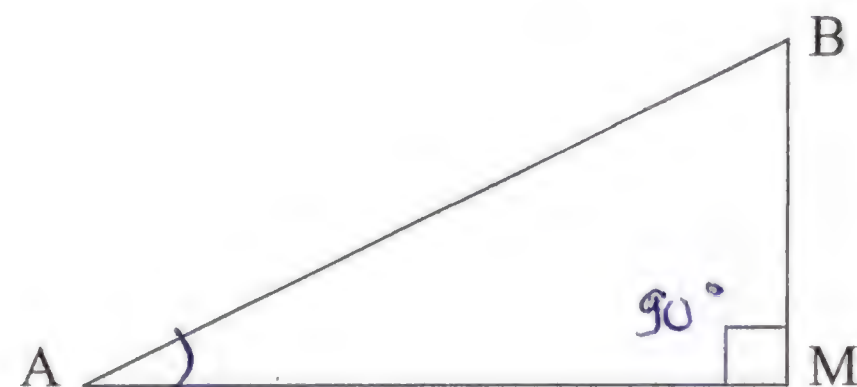
$$\sin A = \frac{\sqrt{15}}{4}$$

$$\cos A = ?$$

$$\sin^2 A + \cos^2 A = 1$$

$$\cos^2 A = 1 - \sin^2 A = 1 - \left(\frac{\sqrt{15}}{4}\right)^2 = 1 - \frac{15}{16} = \frac{1}{16}$$

$$\cos A = \frac{1}{4} = 0,25$$



7 В треугольнике AMP угол P равен 90° , $\cos A = \frac{\sqrt{20}}{5}$. Найдите $\operatorname{tg} A$.

$$\cos A = \frac{\sqrt{20}}{5}$$

$\operatorname{tg} A = ?$

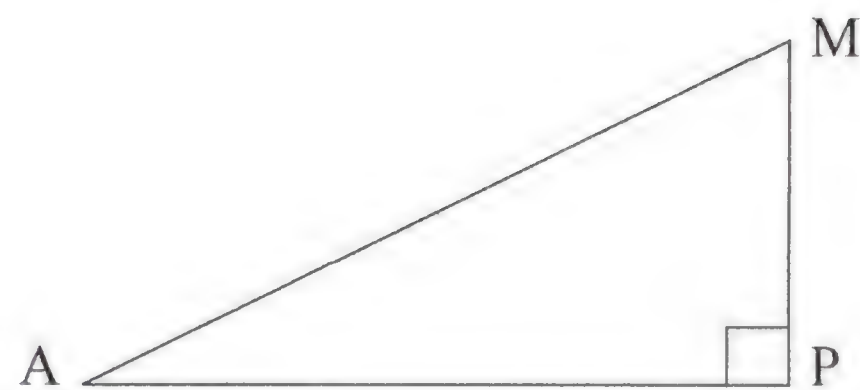
$$1 + \operatorname{tg}^2 A = \frac{1}{\cos^2 A}$$

$$1 + \operatorname{tg}^2 A = 1 : \left(\frac{\sqrt{20}}{5}\right)^2$$

$$1 + \operatorname{tg}^2 A = 1 \cdot \frac{25}{20} = \frac{5}{4}$$

$$\operatorname{tg}^2 A = \frac{5}{4} - 1$$

$$\operatorname{tg}^2 A = \frac{1}{4} \Rightarrow \operatorname{tg} A = \frac{1}{2} = 0,5$$



8 В треугольнике AMP угол P равен 90° , $\cos A = \frac{2\sqrt{29}}{29}$. Найдите $\operatorname{tg} M$.

$$\cos A = \frac{2\sqrt{29}}{29}$$

$\operatorname{tg} M = ?$

$$\cos A = \sin M$$

$$\sin M = \frac{2\sqrt{29}}{29}$$

$$1 + \operatorname{ctg}^2 M = \frac{1}{\sin^2 M}$$

$$1 + \operatorname{ctg}^2 M = 1 : \left(\frac{2\sqrt{29}}{29}\right)^2$$

$$1 + \operatorname{ctg}^2 M = \frac{29}{4 \cdot 29} = \frac{1}{4}$$

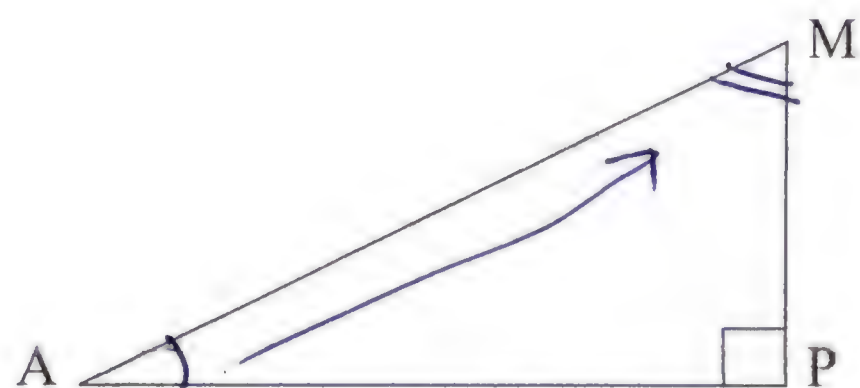
$$1 + \operatorname{ctg}^2 M = \frac{1}{4}$$

$$\operatorname{ctg}^2 M = \frac{1}{4} - 1$$

$$\operatorname{ctg}^2 M = -\frac{3}{4}$$

$$\operatorname{ctg} M = \frac{3}{2} = 1,5$$

$$\operatorname{tg} M = \frac{2}{3} = 0,6$$



ПРЯМОУГОЛЬНЫЙ ТРЕУГОЛЬНИК

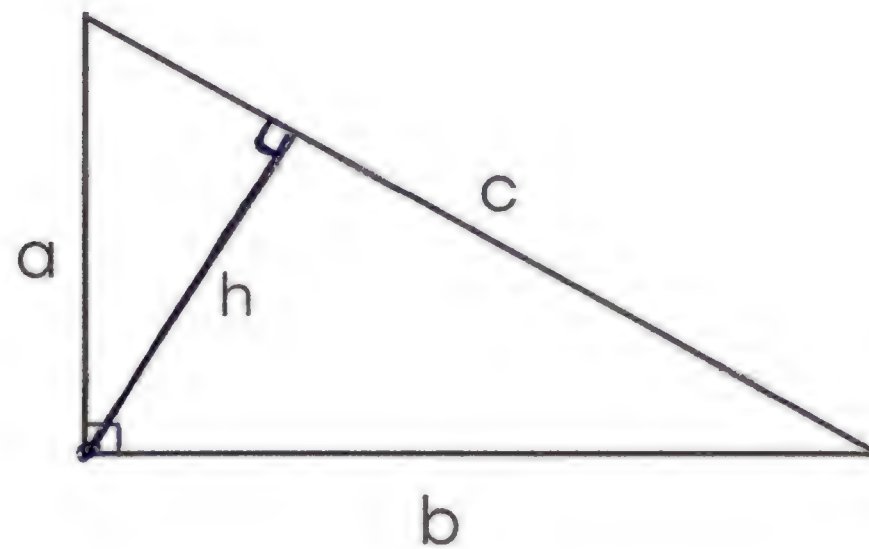
Высота, проведённая из вершины прямого угла:

1) Делит треугольник на два треугольника, подобных исходному

2) Находится по формуле:

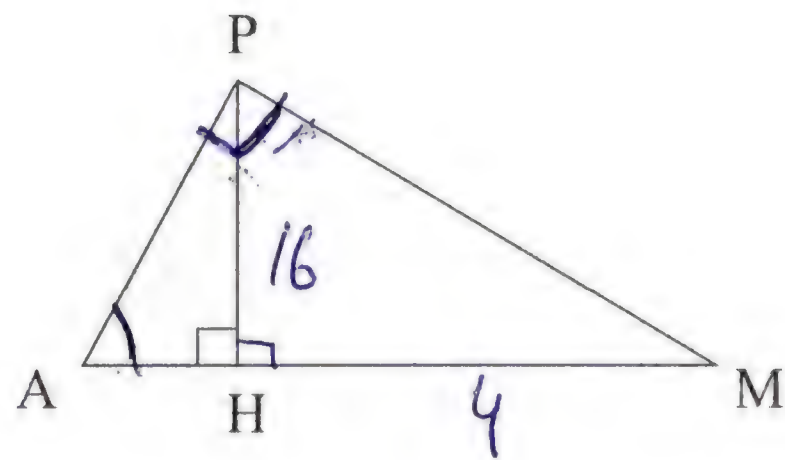
где a , b – катеты; c – гипотенуза

$$h = \frac{ab}{c}$$



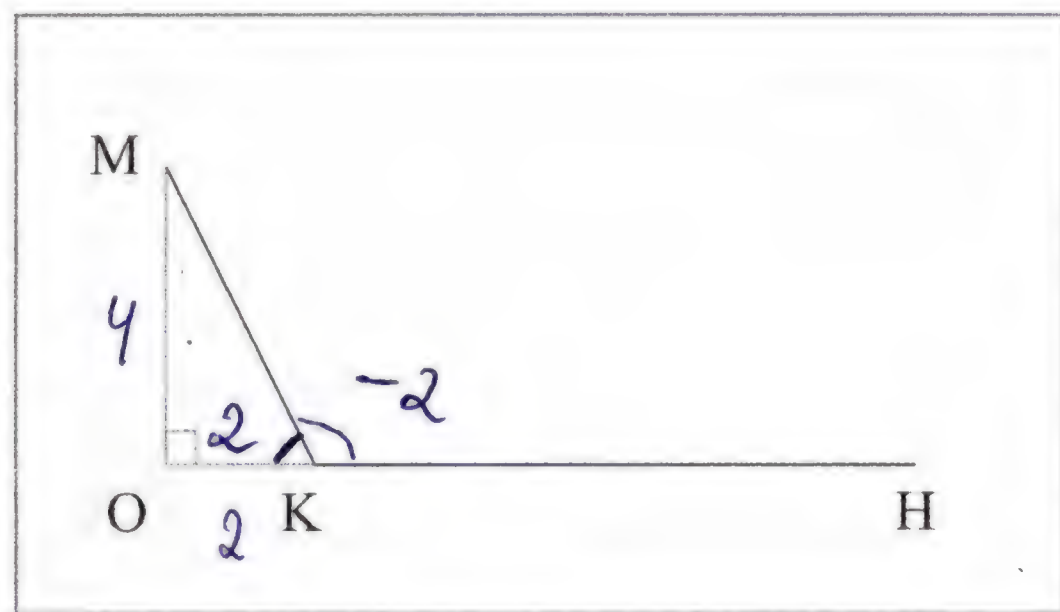
- 9 В треугольнике AMP угол P равен 90° , высота $PH = 16$, MH равна 4. Найдите $\operatorname{tg} A$.

$\angle A = \angle KPM$ $\operatorname{tg} A = ?$
 $\operatorname{tg} \angle KPM = \operatorname{tg} \angle A = \frac{4}{16} = \frac{1}{4} = 0,25$



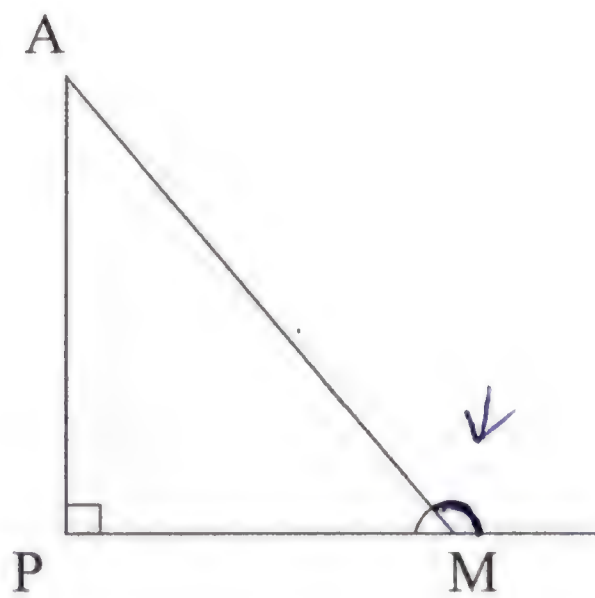
- 10 На клетчатой бумаге изображён $\angle MKN$, найдите его тангенс.

$\operatorname{tg} \angle MKO = \frac{4}{2} = 2$
 $\operatorname{tg} \angle MKN = -2$



- 11 В треугольнике AMP угол P равен 90° , $\sin A = \frac{\sqrt{24}}{5}$. Найдите синус внешнего угла при вершине M .

$\sin A = \frac{\sqrt{24}}{5} = \cos M$
 $\sin^2 M + \cos^2 M = 1$
 $\sin^2 M = 1 - \cos^2 M$
 $\sin^2 M = 1 - \left(\frac{\sqrt{24}}{5}\right)^2$
 $\sin^2 M = 1 - \frac{24}{25}$
 $\sin^2 M = \frac{1}{25}$
 $\sin = \frac{1}{5} = 0,2$



- 12 В треугольнике AMP угол P равен 90° , $\sin A = \frac{3\sqrt{34}}{34}$. Найдите тангенс внешнего угла при вершине A .

$$\sin A = \frac{3\sqrt{34}}{34} \rightarrow \operatorname{tg} A$$

$$1 + \operatorname{ctg}^2 A = \frac{1}{\sin^2 A}$$

$$1 + \operatorname{ctg}^2 A = 1 : \left(\frac{3\sqrt{34}}{34} \right)^2$$

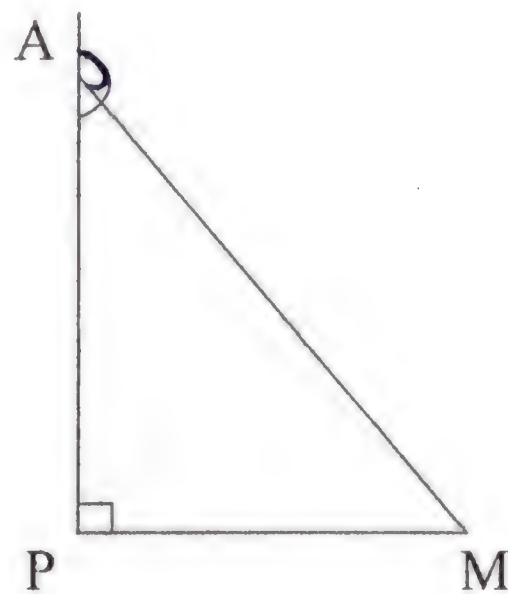
$$1 + \operatorname{ctg}^2 A = \frac{34}{9}$$

$$\operatorname{ctg}^2 A = \frac{34}{9} - 1$$

$$\operatorname{ctg}^2 A = \frac{25}{9}$$

$$\operatorname{ctg} A = \frac{5}{3}$$

$$\operatorname{tg} A = \frac{3}{5} = 0,6$$



- 13 В треугольнике AMP $AP = MP$, AK — высота, $AM = \sqrt{13}$, $MK = 2$. Найдите $\operatorname{tg} \angle MAP$.

$\operatorname{tg} \angle MAP$ — ?

$$\operatorname{tg} \angle PMA = \operatorname{tg} \angle MAP = \frac{AK}{MK} = \frac{AK}{2} = \frac{3}{2} = 1,5$$

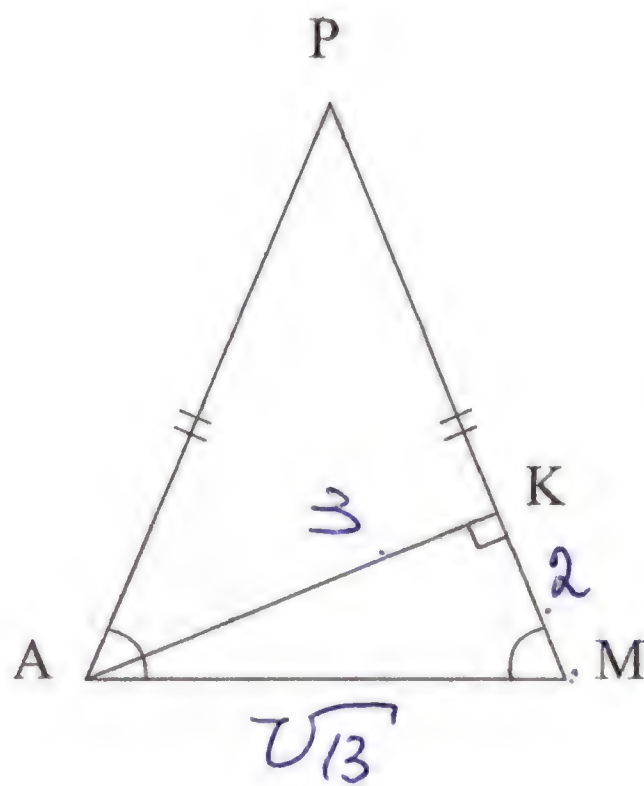
по Δ Пифагора

$$AK^2 = AM^2 - KM^2$$

$$AK^2 = 13 - 4$$

$$AK^2 = 9$$

$$AK = 3$$



14 В треугольнике AMP $AP = MP$, AK — высота, $\operatorname{tg} \angle MAP = \frac{\sqrt{6}}{12}$, найдите

$\cos \angle MAK$.

$$\operatorname{tg} \angle MAP = \frac{\sqrt{6}}{12} = \operatorname{tg} \angle PMA = \operatorname{ctg} \angle MAK$$

$\triangle MAK$

$$\operatorname{ctg} A = \frac{\sqrt{6}}{12} \rightarrow \cos A$$

$$\Rightarrow \operatorname{tg} A = \frac{12}{\sqrt{6}}$$

$$1 + \operatorname{tg}^2 A = \frac{1}{\cos^2 A}$$

$$1 + \left(\frac{12}{\sqrt{6}}\right)^2 = \frac{1}{\cos^2 A}$$

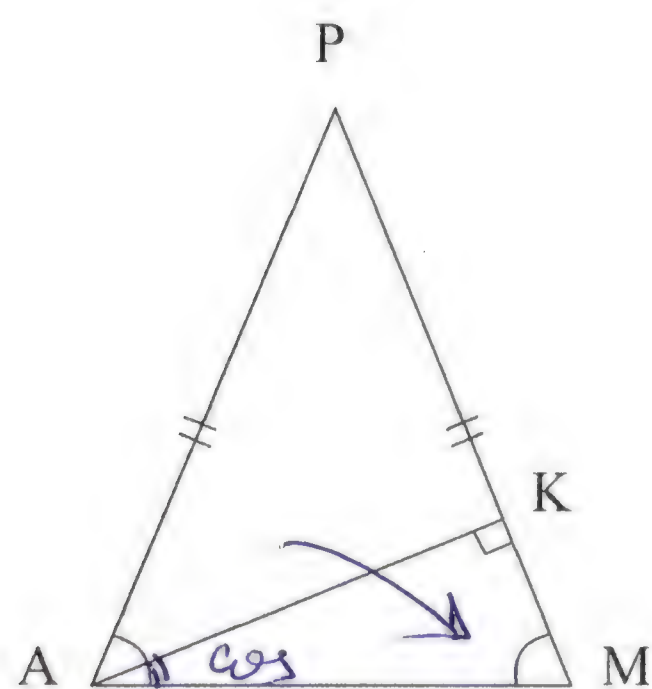
$$1 + \frac{144}{6} = \frac{1}{\cos^2 A}$$

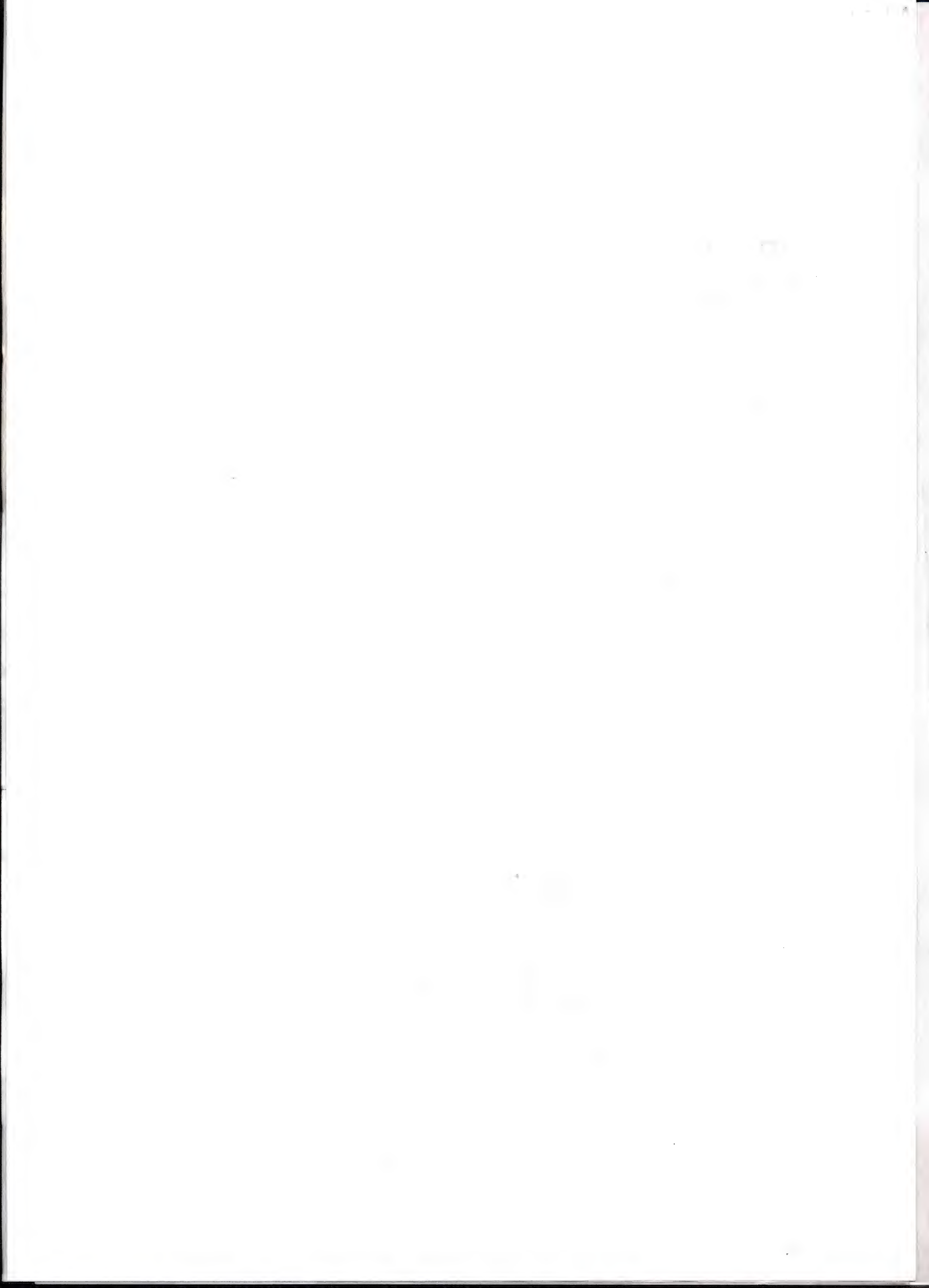
$$1 + 24 = \frac{1}{\cos^2 A}$$

$$\frac{1}{\cos^2 A} = 25$$

$$\cos^2 A = \frac{1}{25}$$

$$\cos A = \frac{1}{5} = 0,2$$





ЛОГАРИФМЫ И ИХ СВОЙСТВА

ЧТО ТАКОЕ ЛОГАРИФМ?

Логарифм - показатель степени

$$\log_a b$$

a - основание логарифма

$$\log_a b = x$$

$$a^x = b$$

$$\log_2 4 = 2$$

$$2^2 = 4$$

$$\log_2 32 = 5$$

$$2^5 = 32$$

$$\log_3 9 = 2$$

$$3^2 = 9$$

$$\log_5 125 = 3$$

$$5^3 = 125$$

В какую степень нужно возвести a , чтобы получить b

СВОЙСТВА ЛОГАРИФМОВ

Основное логарифмическое тождество: $a^{\log_a b} = b$ ($5^{\log_5 3} = 3$)

$$1) \log_a b + \log_a c = \log_a (b \cdot c)$$

$$2) \log_a b - \log_a c = \log_a (b : c)$$

$$3) \log_a b^k = k \cdot \log_a b$$

$$4) \log_{a^n} b = \frac{1}{n} \cdot \log_a b$$

$$5) \log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$$

$$6) \log_a b \cdot \log_c d = \log_d b \cdot \log_c a$$

$$7) \log_a 1 = 0$$

ВАЖНО!

$$\log_a b:$$
$$\underline{a > 0, a \neq 1}$$
$$\underline{b > 0}$$

$$\log_6 9 + \log_6 4 = \log_6 36 = 2$$
$$5^{2 \log_5 3} = 5^{\log_5 3^2} = 9$$

$$\log_3 25 \cdot \log_5 9 = \log_3 9 \cdot \log_5 25 = 2 \cdot 2 = 4$$

$$\log_5 1 = 0$$



$$V_1 = S_{\text{осн}} \cdot 25 = 7500$$

$$V_2 = S_{\text{осн}} \cdot 31 = ?$$

$$S_{\text{осн}} = 300$$

$$300 \cdot 31 = 9300$$

гетань

$$9300 - 7500 = 1800$$

$$k^2 = 5^2 = 25_{\text{раз}}$$

$$S_1 = 1 \quad S_2 = 25 \cdot h$$

$$V_1 = S \cdot 215 \quad V_2 = 25S \cdot h$$

$$215S = 25S \cdot h \quad | :S$$

$$215 = 25 \cdot h$$

$$25h = 215$$

$$h = 8.6$$

на каком
высоте будет
находиться вода

Все ребра увелич. в k раз $\Rightarrow$ новое тело

$$S_{\text{нов}_1} = 11$$

$$S_{\text{нов}_2} = 11 \cdot 36 = 396 \text{ в } 6 \text{ раз}$$

$$k = 6$$

$$k^2 = 6^2 = 36$$

$$k = 11$$

$$k^3 = 121 \quad k^2 = 121$$

$$k^3 = 1000$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{3} \cdot S_{\text{осн}} \cdot 16 &= 1536 \\ \frac{1}{3} \cdot 16 \cdot S_{\text{осн}} &= 1536 \\ S_{\text{осн}} &= 288 \\ \sqrt{16^2 + (\frac{24}{2})^2} &= 24 \end{aligned}$$

в 17 раз больше ↑

$$V_2 = \frac{1}{3} \cdot S_{\text{осн}} \cdot 17h$$

$$\frac{V_2}{V_1} =$$

$$V_1 = \frac{1}{3} \cdot S_{\text{осн}} \cdot h$$

$$17$$

$$V_1$$

$$V = 126$$

$$S = 36$$

$$V = \frac{1}{3} \cdot S_{\text{осн}} \cdot h$$

$$\frac{1}{3} \cdot 36 \cdot 80 = 126$$

$$10.5$$

высота
30

$$h = \frac{S \cdot 2}{a} = 4$$

3000 - CT

$$S_{\text{ПРБ}} = \frac{42}{3} = 14$$

$$S = \frac{1}{2} \cdot a \cdot h$$

$$h = \frac{1}{2} \cdot a \cdot f$$

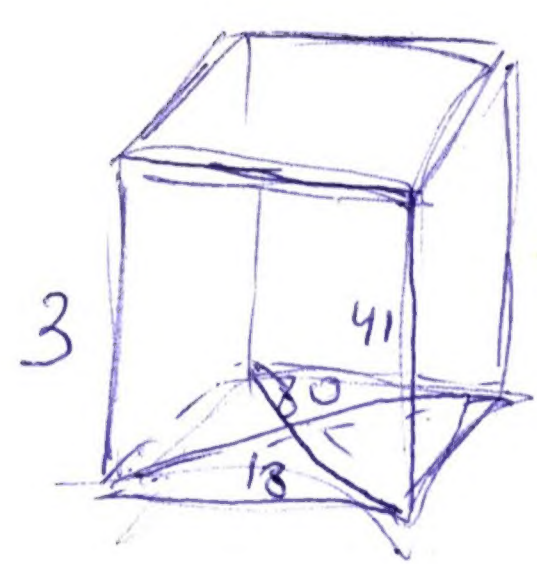


$$S_{\text{осн}} = 42$$

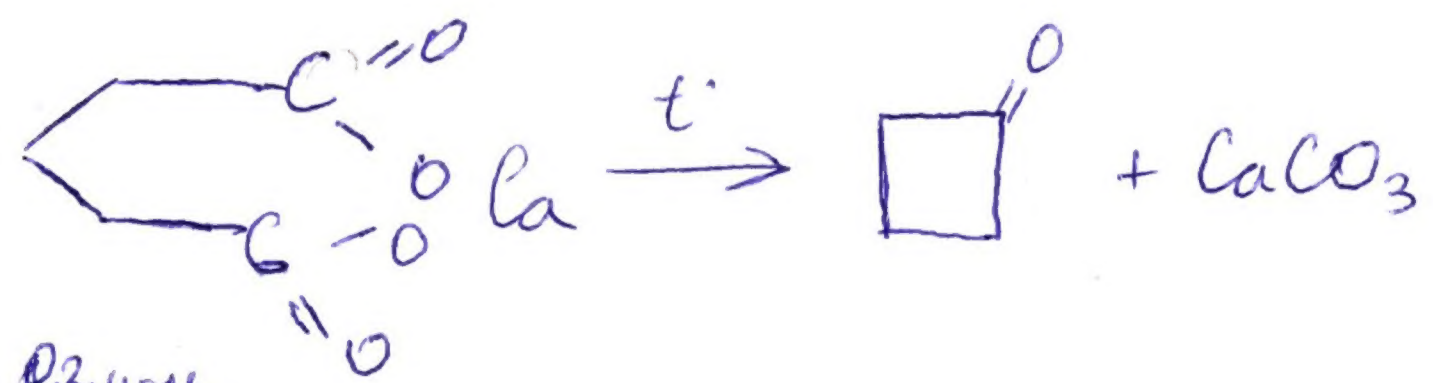
PM - апофема

Дано:
 $m_{\text{Ba}} = 72$
 $V(\text{CO}_2) = 8,96$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 5,4$
 $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$

Решение:
 $V(\text{CO}_2) = V(\text{C}) = \frac{8,96}{22,4} = 0,4 \text{ моль}$
 $m(\text{C}) = 0,4 \cdot 12 = 4,8$
 $V(\text{H}_2\text{O}) = \frac{5,4}{18} = 0,3 \text{ моль} \Rightarrow V(\text{H}) = 0,3 \cdot 2 = 0,6 \text{ моль}$
 $m(\text{H}) = 0,6 \cdot 1 = 0,6$
 $m(\text{O}) = 7 - 4,8 - 0,6 = 1,6$
 $V(\text{O}) = \frac{1,6}{16} = 0,1 \text{ моль}$
 $V(\text{C}) : V(\text{H}) : V(\text{O}) = 0,4 : 0,6 : 0,1 = 4 : 6 : 1 \Rightarrow \text{C}_4\text{H}_6\text{O}$



$$\sqrt{3^2 + 40^2} = \sqrt{81 + 1600} = \sqrt{1681} = 41$$



$S_{\text{поверх}} = \frac{1}{2} \cdot 18 \cdot 80 = 720$
 $S_{\text{бок}} = 41 \cdot 3 \cdot 4 = 492$
 $492 + 720 \cdot 2 = 1932$

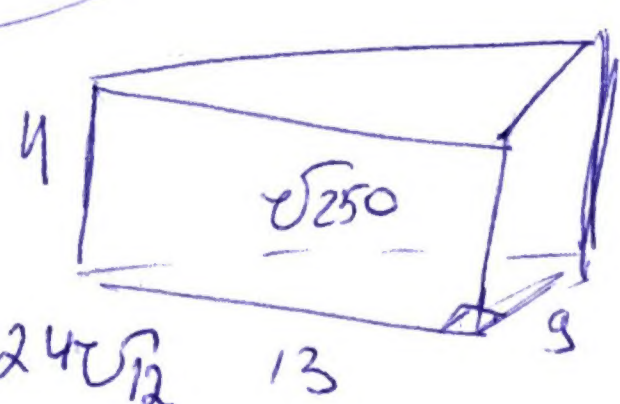
- 1/9. 0,3 моль
 1. $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 2. $\text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 3. $\text{SO}_2 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

$m_{\text{осн}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 245 - 205,8 = 39,2$
 $m_{\text{кок. р-ра}} = 24 + 86,4 + 1225 - 38,4 + 38,4 + 148 - 72 = 1411,4$

$m(\text{CuO}) = 0,3 \cdot 80 = 24$
 $m(\text{Cu}_2\text{O}) = 144 \cdot 0,6 = 86,4$
 $m(\text{SO}_2) = 0,6 \cdot 64 = 38,4$
 $m(\text{CaSO}_3) = 0,6 \cdot 120 = 72$

$\omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{39,2}{1411,4} \cdot 100\% \approx 2,7\% \approx 3\%$

$m_{\text{осн}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1225 \cdot \frac{20\%}{100\%} = 245$
 $V_{\text{осн}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 245 / 98 = 2,5 \text{ моль}$
 Пусть $V(\text{CuO}) = x \text{ моль}$; $V(\text{Cu}_2\text{O}) = y \text{ моль}$
 $V(\text{O}) = x$ в CuO
 $V(\text{Cu}) = x$ в CuO
 $V(\text{O}) = y$ в Cu₂O
 $V(\text{Cu}) = 2y$ в Cu₂O



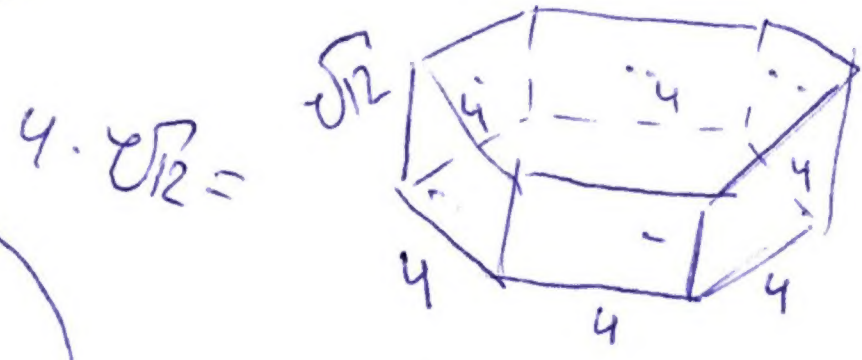
$$\sqrt{\sqrt{250} - 81} = \sqrt{169} = 13$$

$$V = S_{\text{осн}} \cdot h$$

$$V = \frac{1}{2} \cdot 13 \cdot 9 \cdot 4 = \frac{468}{2} = 234$$

$$\frac{x + 2y}{x + y} = \frac{5}{3}$$

$5x + 5y = 3x + 6y$
 $2x = y$
 $y = 2x$



$$4 \cdot \sqrt{2} =$$

$S = \frac{3\sqrt{3}}{2} \cdot a^2$
 $S = \frac{3\sqrt{3}}{2} \cdot 4^2 = \frac{3\sqrt{3}}{2} \cdot 16 = 24\sqrt{3}$

$24\sqrt{3} + 24\sqrt{3} + 24\sqrt{3} = 72\sqrt{3}$
 $72\sqrt{3} \cdot \sqrt{3} = 72 \cdot 3 = 216$
 $216 + 216 + 216 = 648$
 $648 \cdot \sqrt{3} = 648 \cdot 1,732 \approx 1120$

$m(\text{Ca(OH)}_2) = 148 \cdot \frac{30\%}{100\%} = 44,4$
 $V(\text{Ca(OH)}_2) = \frac{44,4}{74} = 0,6 \text{ моль} \Rightarrow V(\text{SO}_2) = 0,6 \text{ моль} \Rightarrow V(\text{Cu}_2\text{O}) = 0,6 \text{ моль}$

$V(\text{H}_2\text{SO}_4) = 3 \cdot 0,6 = 1,8 \text{ моль}$
 $m_2(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1,8 \cdot 98 = 176,4$
 $V(\text{CuO}) = 0,6 / 2 = 0,3 \text{ моль} = V(\text{H}_2\text{SO}_4)$
 $m_1(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,3 \cdot 98 = 29,4$
 $m_{\text{процент}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 176,4 + 29,4 = 205,8$

Рабочая тетрадь к уроку

Задачи на смекалку



ПРАКТИКА

- 1 Катя приехала в гости к другу, который живет в 368 квартире 8-го подъезда восьмиэтажного дома. Катя зашла в подъезд, вызвала лифт и осознала, что друг ей не сообщил этаж. На каком этаже живет друг Кати, если номера квартир в его доме начинаются с 1?

кв 368, п 8, эт. 8

$$\frac{368}{8} = 46 \text{ кв} - \text{в каждом подъезде}$$

$$\frac{46}{8} \approx 6 \text{ кв} - \text{на каждом этаже}$$

Предположим, что в кв. на каждом этаже, тогда:

$$8 \cdot 8 \cdot 6 = 384 \text{ кв.} - \text{в 8 под.}$$

$$8 \cdot 7 \cdot 6 = 336 \text{ кв.} - \text{в 7 под.}$$

334, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 1 эт.

350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 2 эт.

364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 3 эт.

377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 4 эт.

Отв.: 6 этаж

- 2 Дана участвует в викторине, где за каждый правильный ответ участник получает 6 баллов, за неправильный ответ снимается 9 баллов, при отсутствии ответа баллы не меняются. Дана набрал 54 балла. Сколько правильных ответов дал Дана, если известно, что он ошибся как минимум 1 раз, а всего вопросов в викторине 16?

16 вопросов - всего

x - правильно

y - неправильно

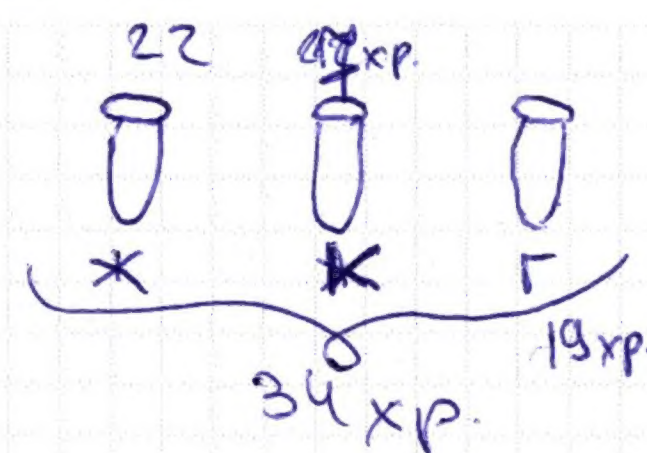
6x - за прав.от. ; - 9y - за невр. отв.

$$6x - 9y = 54$$

$$6x = 54 + 9y$$

$$x = \frac{54 + 9y}{6} = \frac{54 + 9 \cdot 2}{6} = 12$$

- 3 В магазине цветов 34 хризантемы стоят в трех вазах разных цветов, а именно в красной, желтой и голубой. Известно, что по правую сторону от вазы желтого цвета стоит 19 хризантем, а по левую сторону от вазы голубого цвета стоит 22 хризантемы. Какое количество хризантем стоит в вазе красного цвета?



$$(19 + 22) - 34 = 7$$

$$34 - 19 = 15$$

$$34 - 22 = 12$$

$$34 - 15 - 12 = 7$$

- 4 В ряд записаны семь разных натуральных чисел, среднее арифметическое которых равно 6. На сколько необходимо увеличить наименьшее число из ряда, чтобы среднее арифметическое чисел получившегося ряда стало на 2 больше?

$$\frac{S}{7} = 6$$

S - сумма чисел

$$S = 6 \cdot 7 = 42$$

$$\frac{42+x}{7} = \underbrace{6+2}_8$$

$$42+x = 56$$

$$x = 56 - 42$$

$$x = \textcircled{14}$$

- 5 На встрече представителей из 8 различных стран два представителя заключили соглашение о сотрудничестве с пятью другими представителями стран. Оставшиеся шесть представителей стран заключили соглашения ровно с тремя представителями. Какое количество соглашений было подписано на встрече представителей стран?

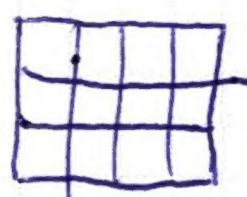


$$5 \cdot 2 = 10 \text{ подписей}$$

$$6 \cdot 3 = 18 \text{ подписей}$$

$$\left. \begin{array}{l} 5 \cdot 2 = 10 \text{ подписей} \\ 6 \cdot 3 = 18 \text{ подписей} \end{array} \right\} 28 \text{ подписей} : 2 = \textcircled{14 \text{ соглаш.}}$$

- 6 В таблице размером 3 x 4 все клетки закрашены в розовый или голубой цвет. Две клетки таблицы, имеющие общую сторону, называются парой соседних клеток. Известно, что в таблице образовалось 5 пар соседних клеток различных цветов и 3 пары соседних клеток голубого цвета. Найдите количество пар соседних клеток розового цвета.



$$\begin{array}{c} 9 \\ 3 \cdot 3 \\ \text{гор} \end{array} + \begin{array}{c} 8 \\ 2 \cdot 4 \\ \text{верт.} \end{array} = 17 \text{ - все пары}$$

$$17 - 5 - 3 = \textcircled{9}$$

- 7 Таблица состоит из 3-х столбцов и нескольких строк. В каждую клетку вписали натуральное число. Известно, что сумма чисел первого столбца таблицы равна 42, второго столбца – 66, третьего – 38, а сумма чисел любой строки таблицы меньше 12, но больше 9. Найдите количество строк в таблице.

42	66	38
146		

11 или 10

$$146 : 12 = 12,16\bar{6}...$$

$$146 : 9 = 16,22\bar{2}...$$

$$146 : 10 = 14,6$$

$$146 : 11 = 13,2$$

$$\Rightarrow \textcircled{14}$$

- 8 Маша принесла Медведю 40 пирожков и бочонок меда, которые они съели вместе, начав и закончив одновременно. Изначально Медведь начал есть пирожки, а Маша – мед, но спустя время они поменялись. Известно, что Медведь любую еду кушает в 3 раза быстрее, чем Маша. Найдите, сколько пирожков съел Медведь, если меда он съел столько же, сколько и Маша.

т.к. Медведь в 3 раза быстрее ест, но меда съел поровну, значит, Маша ела $\frac{1}{2}$ банки меда в 3 раза дольше.

Тогда у Медведя было в 3 раза больше времени на пирожки, чем у Маши. И ест в 3 раза быстрее. Тогда он съел в 9 раз больше пирожков

Пусть Мама съела x пирож.; Миша съел $9x$

$$x + 9x = 40$$

$$10x = 40$$

$$x = 4 \Rightarrow 9 \cdot 4 = \boxed{36}$$

- 9 В многоквартирном доме в первом подъезде находятся квартиры с нумерацией от 1 до 20. В каждой из этих квартир проживает как минимум 1 человек, но не больше 3. В квартирах с нумерацией от 1 до 16 проживает всего 18 человек, а в квартирах с нумерацией от 15 до 20 проживает всего 16 человек. Найдите количество проживающих человек в первом подъезде многоквартирного дома.

1 подъезд 1-20
от 1 до 20 чел.

1-16 - 18ч.

15-20 - 16ч.

всего 20 кв.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 3 3 3 3

18ч.

16ч.

30ч.

- 10 Каждый день улитка поднимается по березе вверх на 4 метра, а ночью опускается на 2 метра. Сколько дней потребуется улитке, чтобы оказаться на высоте 8 метров, если она начинает ползти от основания березы?

день + 4м.; ночь - 2м.

день
4
6
8

ночь
2
4

3ди

- 11 В 3 часа бассейн объемом 2700 литров начали заполнять водой, заливая каждый час по 500 литров воды. Но в бассейне есть прокол, через который выливается 50 литров воды за час. Во сколько часов бассейн будет полностью наполнен?

+ 500 - 50 = 450л каждый час

2700 : 450 = 6 ч.

6 + 3 = 9ч.

- 12 Богдан решил обменять маленькие значки на большие. Изначально у него было 120 значков разного размера. 10 маленьких значков ему меняют на 4 больших. Сколько операций обмена совершил Богдан, если после всех у него осталось 72 значка?

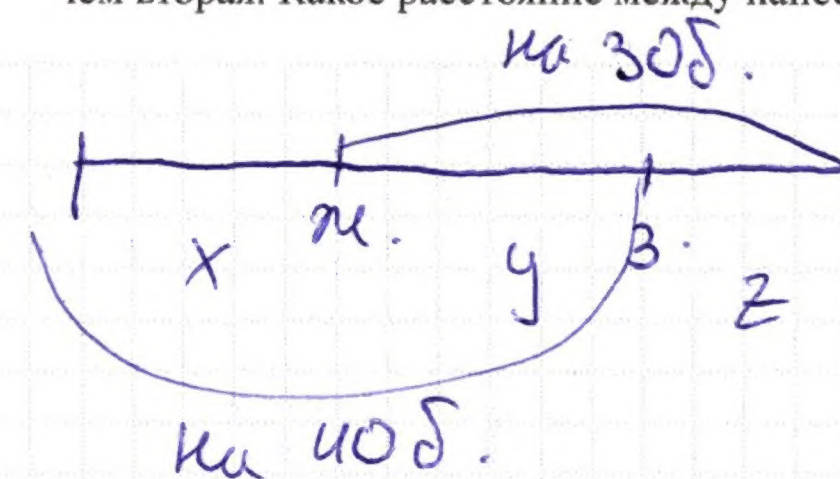
было 120, ост 72

120 - 72 = 48 уменьшилось

10м → 4б.

За 1оп кол-во знач. ↓ на 6 ⇒ 48 : 6 = 8

- 13 На ленточку с разных сторон от ее середины нанесли желтую и зеленую поперечные отметки. Когда ленточку разрезали по желтой отметке, то одна часть ленты получилась короче другой на 30 см. Если бы ленту разрезали только по зеленой отметке, то одна часть была бы короче на 40 см, чем вторая. Какое расстояние между нанесенным на ленту отметками? Ответ запишите в см.



$$x + y - z = 40$$

$$y + z - x = 30$$

$$2y = 70$$

$$y = \boxed{35}$$